

**DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DE UN MODELO PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES
SOSTENIBLES: CASO CONALTURA**

DANIEL GAVIRIA GARCÉS

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero Civil**

Ángela María Atehortúa

Directora de Sostenibilidad Conaltura S.A.



UNIVERSIDAD EIA

INGENIERÍA CIVIL

ENVIGADO

2016

A mis padres que siempre han sido mi mayor fuente de conocimiento e inspiración.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a la Universidad EIA por la formación académica hacia a la excelencia, que me dieron los principios y las bases para el desarrollo de este trabajo. La empresa Conaltura S.A., su equipo y especialmente Ángela María Atehortúa, que no sólo me abrieron las puertas para este trabajo, sino que me dieron la oportunidad de aprender sobre el mundo empresarial y los nuevos retos que trae la actualidad.

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE GUÍAS.....	11
LISTA DE FORMATOS.....	12
LISTA DE ANEXOS.....	13
RESUMEN.....	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN.....	16
1. PRELIMINARES	17
1.1. Planteamiento del problema	17
1.1.1. Contexto y caracterización del problema	17
1.1.2. Formulación del problema	18
1.2. Objetivos del proyecto	19
1.2.1. Objetivo General.....	19
1.2.2. Objetivos Específicos	19
1.3. Marco de referencia.....	19
1.3.1. Edificaciones Sostenibles	19
1.3.2. Sellos y certificaciones de construcción sostenible	23

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

1.3.3.	LEED, tipos, criterios, niveles	24
1.3.4.	Metodología sostenible Europea.....	26
1.3.5.	Reglamento Colombiano de construcción Sostenible	27
1.4.	Caso de estudio: Conaltura Construcción y vivienda S.A.....	33
1.4.1.	Contexto general	33
1.4.2.	Planeación estratégica Conaltura 2016 – 2020.....	33
1.4.3.	Sistema de gestión	34
1.4.4.	Modelo Construcción Sostenible.....	35
2.	METODOLOGÍA.....	39
2.1.	Método de evaluación.....	39
	• Identificación Procesos internos	39
	• Estudio metodologías existentes	39
	• Diseño fichas técnicas	39
2.2.	Diagnóstico y análisis	40
	• Selección de las obras a evaluar	40
	• Diagnóstico.....	40
	• Análisis de resultados.....	40
2.3.	Formulación de Cambios: Desarrollo del Modelo.....	40

3. DESARROLLO MODELO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES SOSTENIBLES.....	41
3.1. Método de evaluación.....	42
3.1.1. Estudio certificaciones y normativas existentes	42
3.1.2. Definición de indicadores de diagnóstico y diseño sus respectivas fichas técnicas 43	
3.2. Diagnóstico.....	45
3.2.1. Diagnóstico Planeación y Localización	49
3.2.2. Diagnóstico Diseño.....	54
3.2.3. Diagnóstico Construcción	68
3.2.4. Diagnóstico Operación y Mantenimiento.....	97
3.2.5. Diagnóstico Abandono del sitio y demolición	99
3.3. Análisis de Resultados y Formulación de Cambios para el desarrollo del Modelo	101
3.3.1. Análisis Planeación y Localización	101
3.3.2. Análisis Diseño	101
3.3.3. Análisis Construcción	103
3.3.4. Análisis Operación y Mantenimiento.....	104
3.3.5. Análisis Abandono del sitio y demolición	104
3.4. Formatos y guías propuestos	106
3.1.1. Etapa de Planeación y Localización	106

3.1.2	Etapa de Diseño	112
3.1.3	Etapa de Construcción	119
3.1.4	Etapa de Operación y Mantenimiento	162
4.	MODELO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES SOSTENIBLES (CONCLUSIÓN)	168
4.1.	Modelo.....	168
4.2.	Funcionamiento	170
4.3.	Conclusión.....	172
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	174
	ANEXO 1	177
	ANEXO 2	180

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Puntajes certificación CASA.....	26
Tabla 2. Porcentajes de ahorro agua y energía según el clima, para el reglamento colombiano (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 8. Julio 2015)	29
Tabla 3 Estrategias para el cumplimiento del reglamento colombiano (Frio-Templado).....	30
Tabla 4. Estrategias para el cumplimiento del reglamento colombiano (Cálido Seco-Cálido Húmedo).....	31
Tabla 5: Relación Ciclo de vida con procesos internos de Conaltura	41
Tabla 6: Estructura Fichas Técnicas	44
Tabla 7. Diagnóstico Planeación y localización.....	49
Tabla 8: Lista de servicios básicos.....	53
Tabla 9. Diagnóstico Diseño 1	54
Tabla 10. Diagnóstico Diseño 2	57
Tabla 11. Diagnóstico Diseño 3	61
Tabla 12. Diagnóstico Diseño 4	64
Tabla 13. Diagnóstico Construcción 1.....	68
Tabla 14. Diagnóstico Construcción 2.....	80
Tabla 15. Diagnóstico Construcción 3.....	82
Tabla 16. Diagnóstico Construcción 4.....	95
Tabla 17. Diagnóstico Operación y Mantenimiento	97

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 18. Diagnóstico Abandono del Sitio y demolición	99
Tabla 19 Resumen Actividades y documentos para el desarrollo del modelo:	106
Tabla 20 Valores límite de COV para adhesivos y sellantes	150
Tabla 21 Límites COV para pinturas o revestimientos	154

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Ciclo de Vida Edificación	20
Ilustración 2. Mapa clasificación zonas de Colombia según clima, extraído de la Guía anexa al reglamento (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 8. Julio 2015).....	32
Ilustración 3: Propuesta Modelo para la construcción de edificaciones sostenible	36
Ilustración 4: Mecanismo de control.....	38
Ilustración 5. Proyecto Amazónika	45
Ilustración 6. Proyecto Lagoon.....	45
Ilustración 7. Proyecto VerdeVivo	46
Ilustración 8. Proyecto Aldea del Sur	46
Ilustración 9. Proyecto Portón de la hacienda	47
Ilustración 10. Laureles del valle	47
Ilustración 11. Proyecto Senderos de la 80.....	48
Ilustración 12. Proyecto Ibérica.....	48
Ilustración 13. Ejemplo Formato Factibilidad de Proyectos	110
Ilustración 14. Ejemplo Formato Factibilidad de Proyectos	111
Ilustración 15: Modelo Final	169
Ilustración 16: Mecanismo de Control.....	171
Ilustración 17: Estructura Área de Sostenibilidad	172

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Lista de guías

Guía 1 Diseño Bioclimático y estrategias Sostenibles.....	113
Guía 2 Responsabilidades Gestión Construcción	120
Guía 3 Logística de Compras: Especificaciones técnicas	143
Guía 4 Operación y Mantenimiento.....	163

LISTA DE FORMATOS

Formato 1. Factibilidad de Proyectos usando criterios sostenibles	107
Formato 2. Medición Ahorro Energético.....	117
Formato 3. Responsabilidades durante la construcción	127
Formato 4 Logística de Compras.....	157
Formato 5 Operación y Mantenimiento	165

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Lista de chequeo visita lote (previa al trabajo)	177
Anexo 2 Procedimiento Gestión Diseño de Proyectos actual.....	180

RESUMEN

La empresa constructora de edificaciones residenciales Conaltura S.A, ha identificado desde su planeación estratégica la necesidad de evolucionar en sus procesos y estructura, de tal forma que pueda construir edificaciones sostenibles. El motivo que mueve y lleva a la empresa a pensar en esta evolución es porque reconoce la situación actual del deterioro ambiental y el impacto que se generan en su actividad, por lo que ve en esta estrategia una forma de mitigarlos responsablemente y como una alternativa para generar un valor agregado que se traduzca en una ventaja competitiva. Sin embargo, requiere de un estudio que le permita identificar los cambios que debe efectuar. En este trabajo se identifican los cambios necesarios, y se desarrolla un modelo para la construcción de proyectos de edificaciones sostenibles durante su ciclo de vida.

Para el desarrollo se diseña una metodología de diagnóstico que permite evaluar la situación actual de la empresa, basándose en cada una de las etapas del ciclo de vida de la edificación. Luego se implementa esta herramienta y se genera un análisis de . Finalmente se formulan los cambios necesarios para desarrollar el modelo. Como resultado final se presenta el modelo las sugerencias sobre acciones de cambio en su estructura, en sus procesos y los respectivos mecanismos de control para implementar el modelo.

Palabras clave: Construcción Sostenible, Edificaciones Residenciales, Diagnóstico, Modelo

ABSTRACT

Construction enterprise of residential buildings Conaltura S.A., has identified, from its strategic planning, the need to evolve its processes and structure, so that it can build sustainable buildings. The reason that moves and takes the company to think of this evolution is because it acknowledges the current situation of environmental degradation and the impact generated in its activity, which sees in its strategy, as a way to mitigate the impact with responsibility and as an alternative way to generate an added value that can also be seen as a competitive advantage. However, it requires a study that can identify the changes to be made in the transition. In this work will be identified the necessary changes and it will be develop a model for construction projects of sustainable buildings during its lifecycle.

In the development it will be designed a diagnostic methodology that can evaluate the current situation of the company, based in each of the lifecycle stages of the building process. After this tool is implemented, it will be generated an analysis of results. Finally the necessary changes to complete the model are stated. The final result presents the model with the suggestions on actions to improve its structure, its processes and the respective control mechanisms that can implement it.

Key words: Sustainable Construction, Residential buildings, Diagnosis, Model

INTRODUCCIÓN

En la industria de la construcción existe una evidente necesidad de reducir los impactos sociales y ambientales generados. Sin embargo el factor económico no deja de ser una variable fundamental para el crecimiento de las empresas. Por esta razón se optan por modelos de construcción sostenible, en los que se busca un equilibrio entre las tres variables: social, ambiental y económica. Este es el caso de la empresa constructora de edificaciones residenciales Conaltura S.A.

Conaltura S.A. después de 25 años trabajando en el sector de la construcción decide que es necesario incursionar en el mundo de la construcción sostenible. Para esto necesita de un diagnóstico que evalúe su situación actual, acompañado de un análisis que permita identificar los cambios necesarios para generar un modelo de construcción de edificaciones residenciales sostenibles.

El modelo que se plantee debe estar fundamentado en el ciclo de vida de la edificación, que comprende 5 etapas: Planeación y Localización; Diseño; Construcción; Operación y Mantenimiento; y finalmente Demolición y Abandono del Sitio. La idea de la empresa es tener su propio modelo, basado en el cumplimiento de la normatividad nacional y en sistemas de acreditación internacional. Al concluir el proceso se espera poder gestionar este modelo desde el sistema de gestión de calidad y el área de sostenibilidad.

1. PRELIMINARES

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Contexto y caracterización del problema

Desde finales del siglo XX empezó a surgir la preocupación mundial por el cuidado del medio ambiente, debido al ritmo del desarrollo económico e industrial. Los análisis demostraban como los recursos se iban a empezar a agotar y el calentamiento global iba a causar catástrofes irreversibles. Es por esto que desde el protocolo de Kioto se generaron iniciativas mundiales para generar soluciones (World Commission On Environment And Development, 1987). La industria de la construcción no está ajena a este cambio. El sector de la construcción en el mundo es uno de los mayores dinamizadores de la economía e igualmente de los que genera mayor impacto en el medio ambiente. Las edificaciones, no solo en la etapa constructiva, sino durante todo su ciclo de vida, pueden llegar a consumir entre el 20% y el 50% de los recursos naturales de la zona donde están ubicadas. Por esta razón se deben analizar desde su concesión hasta el final de su ciclo de vida, abandono del sitio y demolición (Ramirez, 2002).

Tanto en los países desarrollados, como en los países en vías de desarrollo, se han creado entidades para tomar medidas. El Reino Unido que fue el primero en implementar un sello de certificación llamado BREEAM y Estados Unidos, a través del el *US Green Building Council* (USGBC), desarrollo la metodología de certificación de proyectos sostenibles llamada LEED (Baumann, Reiser, & Schafer, 2004). En Colombia el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) agrupa empresas del sector para de promover las construcciones sostenibles, con programas educativos para formar líderes e impulsar políticas públicas a favor de estas prácticas (CCCS, 2014). Estas iniciativas han logrado fomentar la construcción sostenible, desde su estudio e investigación hasta su implementación y reglamentación. Una muestra de ello es que en el mes de junio del 2015 el Ministerio de Vivienda Minvivienda expidió el Decreto 1285 de junio del 2015 que habla de los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones. Su reglamentación e implementación está proyectada para iniciar julio del año 2016 (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Para las empresas constructoras de Colombia, estos cambios de normatividad que se vienen dando en el país, pueden convertirse en una problemática si no se toman medidas. Nuevas normas implican nuevas prácticas, y una implementación apresurada puede terminar en sobrecostos de las obras, porque exige cambios desde los diseños hasta la construcción y operación. Por ejemplo, para vivienda no VIS se requiere un ahorro mínimo del 25% tanto en agua como en energía. Si esto no se considera desde el diseño arquitectónico inicial y no se cuenta con buenos procesos para medirlos, puede generar sobrecostos o incluso multas en un futuro. Sin embargo para las empresas que sepan aprovechar este cambio y adelantarse a él, puede convertirse en una ventaja y una oportunidad frente a la competencia. De esta iniciativa surge el caso de estudio de Conaltura. (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015)

Conaltura es una empresa constructora de edificaciones de vivienda con una trayectoria de 25 años en el mercado. Lleva a cabo los procesos de diseño, venta, gerencia y construcción, incluyendo la entrega de los bienes inmuebles. Las directivas de la empresa, en la planeación estratégica, no solo ven la problemática ambiental como una nueva exigencia normativa que deben empezar a cumplir, sino también reconoce que su actividad económica genera un alto impacto y existe la necesidad de un cambio. Además ve este cambio como una oportunidad para lograr una ventaja competitiva. La dinámica que se viene generando alrededor de la sostenibilidad, la innovación y la responsabilidad social, llevaron a la Junta Directiva de esta compañía a incluir en el plan estratégico las acciones y orientaciones estratégicas para atender y prepararse a cumplir las nuevas leyes y normas ambientales. Igualmente se compromete con la implementación y transformación necesaria que garantice que todos sus proyectos sean sostenibles, aportando no solo al medio ambiente sino a la calidad de vida de sus ocupantes, y logrando una diferenciación de sus competidores (Conaltura S.A., 2015). Sin embargo actualmente la empresa no cuenta con el conocimiento suficiente sobre el tema, ni con un área de investigación adecuada. Es necesario desarrollar un modelo que se adapte al sistema de gestión de la empresa y a su situación actual.

1.1.2. Formulación del problema

Entendiendo la problemática ambiental y la nueva normatividad, la empresa Conaltura S.A. necesita establecer un modelo de construcción sostenible, para poder migrar a la construcción de este tipo de edificaciones y así obtener una ventaja competitiva. Sin embargo no cuenta con los conocimientos suficientes. Por esa razón, en este trabajo se propone hacer una indagación

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

sobre la construcción de edificaciones de vivienda sostenible, diagnosticar el estado actual de la empresa y desarrollar un modelo de edificaciones sostenibles que se adapte a la situación actual de la empresa.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo General

Proponer un modelo para la construcción de proyectos de edificaciones sostenibles en todo el ciclo de vida: Caso Conaltura.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar un patrón de evaluación o de diagnóstico que permita calificar a una empresa en desarrollo de proyectos de vivienda sostenible.
- Diagnosticar la situación actual de la empresa Conaltura frente a las prácticas de sostenibilidad
- Formular los cambios necesarios que debe implementar Conaltura, para migrar a un modelo de construcción de vivienda sostenible.

1.3. Marco de referencia

1.3.1. Edificaciones Sostenibles

El objetivo general de las edificaciones sostenibles es generar alternativas a las prácticas de construcción tradicionales, para dar soluciones que disminuyan el impacto ambiental, mejoren las condiciones de la sociedad y sean factibles económica y técnicamente.

La sostenibilidad en las edificaciones parte de su ciclo de vida, estudia los procesos que se dan en cada fase y busca estrategias para disminuir el impacto en cada una de estas. Por eso es importante conocer el ciclo de vida de una edificación.

Ciclo de Vida

El ciclo de vida de una edificación empieza desde el momento en que se decide alterar un terreno o una construcción para hacer una edificación, hasta que en algún momento es demolida. Este ciclo de vida se divide en 5 fases como se observa en la Ilustración 1.



Ilustración 1. Ciclo de Vida Edificación

Planeación y Localización

El concepto de construcción sostenible nace desde la concesión del proyecto. Para garantizar su eficiencia es importante empezar desde el momento de la selección del terreno. El suelo es un recurso escaso y una buena localización determina parte de las variables que se deben trabajar. Un ejemplo fundamental es la movilidad. Dentro de la cultura sostenible se quiere fomentar en los habitantes de las edificaciones el uso de transporte masivo, eléctrico o sostenible como las bicicletas. Una buena ubicación ayuda a que estos tipos de transporte sean factibles o se puedan integrar con otros medios de transporte. La sostenibilidad no sólo apoya las edificaciones con buenas prácticas, sino que busca que hagan parte de un desarrollo sostenible. Una mala ubicación puede generar mayores impactos por estar desconectado o en contra de todo un

sistema de desarrollo de ciudad. Este punto está muy asociado a los planes de ordenamiento territorial que planean cómo deben crecer las ciudades. (IDEA, 2007)

Diseño

Después de localizar la edificación se debe hacer todo el diseño del proyecto. Esta etapa de diseño es una pieza clave y quizás la más importante para garantizar la sustentabilidad. Se pueden hacer modelaciones para medir la variación de las respuestas ante las diferentes estrategias. Usando herramientas como el software DesignBuilder en el que se puede modelar la edificación para un caso base y un caso mejorado. Estas herramientas de modelación son una excelente alternativa para optimizar las condiciones y asegurar la mayor disminución del impacto bajo el menor costo. Los elementos que hacen parte del diseño son los siguientes:

- Ubicación y orientación: Este punto no habla de la localización del proyecto, sino de la ubicación de la edificación en el terreno disponible y su orientación, de tal forma que se aprovechen las condiciones climáticas como los vientos y la radiación solar. Así nace un concepto conocido como diseño bioclimático, en el que las variables del clima juegan un papel fundamental en el diseño arquitectónico del edificio. Los mejores diseños bioclimáticos logran utilizar estrategias pasivas, que no consumen energía y facilitan la calidad del ambiente interior con un menor impacto ambiental.
- Calidad del ambiente interior: Se refiere a las condiciones para llegar al confort dentro del recinto. Incluye variables como iluminación, calidad del aire, control térmico, entre otros. Dentro del diseño esto se debe calcular para asegurar las condiciones necesarias en las que los usuarios estén confortables.
- Energía: Al diseño eléctrico convencional se le debe hacer algunas modificaciones. Se debe lograr un diseño eficiente que fomente ahorros de energía eléctrica o que use fuentes de energía renovable.
- Recurso Hídrico: En los diseños hidráulicos e hidro-sanitarios se debe procurar la optimización de este recurso. Principalmente usando aparatos de bajo consumo y recolectando el agua lluvia, para diferentes usos. Además el tratar las aguas lluvias o aguas residuales se convierte en una opción para utilizar mejor el recurso.
- Materiales: Algunos lo consideran parte de la fase de construcción, sin embargo, si se definen desde el diseño pueden generar un mayor impacto. Es importante definir los materiales a emplear durante la construcción que favorezcan el diseño bioclimático, los

materiales se convierten en un aliado. Por ejemplo el uso de materiales con características térmicas adecuadas es una buena opción para acondicionar el ambiente interior sin uso de energía. Además se debe procurar usar materiales reciclados, reciclables o reutilizados. La producción de los materiales debe tener bajo impacto ambiental y en lo posible tener una certificación de buen manejo. Por ejemplo para la madera existe un sello llamado FSC, que avala el buen manejo de este recurso.

(USGBC, 2015) (IDEA, 1999) (Fenosa, 2003)

Construcción

La construcción es una de las fases que genera mayor impacto ambiental y social. Existen diferentes prácticas para disminuirlo. Algunas de ellas son por ejemplo:

- **Residuos sólidos:** Se debe generar un plan de manejo de los residuos, que indique como separarlos desde la fuente. Luego se debe identificar las entidades que se van a encargar del destino final, ya sea reutilización, reciclaje o disposición final.
- **Protección del hábitat:** Se refiere proteger o rehabilitar el hábitat de las especies que vivan en la zona. Haciendo un inventario de fauna y flora, para definir las estrategias que mejor se adecuen.
- **Manejo de aguas:** Se deben controlar las aguas lluvias y de escorrentía, para evitar su contaminación. Está prohibido tener vertederos directos a corrientes de agua. Además se deben tratar las aguas residuales según las características de cada proceso. Como práctica adicional están los sistemas de recirculación de aguas, estos se usan en procesos que requieren del recurso constantemente, como la cortadora de ladrillos.
- **Materiales:** Como se definió en el diseño, los materiales deben ser en lo posible de origen reciclado, reutilizado, rápidamente renovables y regionales. Además se les debe dar la mayor cantidad de usos a las herramientas o equipos antes de convertirlos en desechos.

También los materiales como adhesivos, sellantes, pinturas, revestimientos y sistemas de pisos deben ser de baja emisividad. Esto se logra controlando el contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV).

(USGBC, 2015) (IDEA, 1999) (Fenosa, 2003)

Operación y mantenimiento

Esta fase depende de lo que se haya decidido en el diseño y se haya hecho durante la construcción. Pero básicamente requiere un cambio de cultura en las personas, por medio de capacitaciones donde reconozcan las ventajas de su edificación, cómo deben operarla y qué prácticas adicionales deben acoger, por ejemplo la separación de residuos. Por ejemplo en el caso de las viviendas, para que se logre una verdadera disminución del impacto se requiere adquirir hábitos como el uso de transporte alternativo, de nada sirve instalar parqueaderos de bicicletas si los habitantes no los van a usar. También es una etapa para el control de las estrategias utilizadas, haciendo una retroalimentación que sirva para futuras construcciones (Fenosa, 2003).

Demolición o Abandono del sitio

La demolición de edificaciones no es una práctica común en Colombia. Sin embargo es importante entender el impacto que estas generan. Para disminuirlo se debe hacer un buen manejo de los residuos que deja la demolición y reutilizar o reciclar la mayor parte los materiales posibles. Para lograrlo es fundamental que desde el diseño se elijan materiales reutilizables o reciclables para una futura construcción o en alguna otra industria. Por ejemplo el concreto se puede moler y utilizar como parte de los agregados para generar nuevo concreto (Fenosa, 2003).

1.3.2. Sellos y certificaciones de construcción sostenible

Los sellos y las certificaciones sirven para avalar un proceso o un producto. Pueden avalar su calidad, su impacto ambiental, entre otras cosas. La diferencia principal es que los sellos son para productos y las certificaciones para procesos como la construcción de una edificación. En el caso de la sostenibilidad, los sellos buscan que los productos reduzcan en lo posible su impacto y las certificaciones validan que los procesos impacten positivamente la sociedad, el ambiente y la economía. Estas certificaciones sirven para asegurar a los clientes, que los arquitectos y constructores sí están construyendo edificaciones que realmente cumplan con unos parámetros mínimos de sostenibilidad. Algunas certificaciones tienen diferentes rangos, que sirven para conocer el grado de sostenibilidad de las construcciones.

Algunas certificaciones que cabe destacar son:

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- BREEAM ES: Este fue la primera certificación que se creó. Fue diseñada en Inglaterra y ha servido como ejemplo para las demás. (CCCS, 2014)
- LEED: La más reconocida a nivel mundial, por ser la más comercial. De origen estadounidense, creada por el USGBC (*U.S. Green Building Council*). Esta certificación se explicará más en detalle (en el numeral 1.3.3), por ser la más usada en Colombia. (CCCS, 2014)
- Greenstar: En Australia se desarrolló esta certificación como una fusión entre LEED y BREAM ES.
- DGNB *System*, es similar a la certificación LEED, pero de origen alemán. También tiene diferentes niveles de certificación y es muy usada en Alemania. (Roland Matzig, 2015)
- PassivHaus de origen Alemán, funciona más como un estándar que debe cumplir una construcción para ser sostenible. Ha tenido una buena acogida en Europa. (Roland Matzig, 2015)
- International WELL Building, es un nuevo tipo de certificación que se basa más en las personas y su rendimiento. Tiene en cuenta variables muy diferentes a las demás certificaciones, como por ejemplo nutrición, *fitness*, mente. (International WELL Building Institute, 2015)

1.3.3. LEED, tipos, criterios, niveles

La certificación LEED, Liderazgo en Energía y Diseño Medio Ambiental, traducido del inglés (*Leadership in Energy and Environmental Design*) es una de las más reconocidas a nivel mundial. Diseñada por el USGBC, se ha ido expandiendo por el mundo. De hecho en varios países se han fundado entidades similares que trabajan de la mano con el USGBC. En Colombia está el caso del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS).

Funciona con un sistema de puntos que califican los diferentes tipos de proyectos de la siguiente forma:

- Nuevas construcciones y grandes reformas
- Núcleo de estructura y envolvente
- Interiores comerciales
- Escuelas
- Edificios y existentes

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Viviendas
- Desarrollo de urbanizaciones

La puntuación de la certificación LEED se divide en diferentes categorías, cada una con unos ítems obligatorios (no aportan al puntaje) y otros opcionales que a medida que se cumplan van sumando puntos. Las categorías que se evalúan son las siguientes:

- Localización y transporte
- Sitios Sustentables
- Energía y Atmósfera
- Eficiencia del recurso hídrico
- Materiales y recursos
- Calidad del ambiente interior
- Innovación
- Puntos Regionales

Sólo hasta que la construcción termina se le da la calificación a la edificación para obtener uno de los siguientes niveles de certificación:

- Certificado 40 a 49 Puntos
- Plata 50 a 59 Puntos
- Oro 60 a 79 Puntos
- Platino 80 Puntos en adelante

1.3.4. Sello ambiental colombiano para edificaciones sostenibles (CASA)

Para el 2016 se desarrolla un sello ambiental llamado CASA: Para el diseño y construcción de soluciones habitacionales sostenibles. Actualmente se encuentra en una versión Beta y no hay ningún proyecto con esta certificación. Es similar a la certificación LEED, tipos, criterios, niveles, pero se adapta mejor al contexto colombiano. También cuenta con un sistema de puntuación y varios grados de reconocimiento según el puntaje como se observar en la Tabla 1.

Tabla 1: Puntajes certificación CASA

Tipo de Reconocimiento según Puntaje			
Tipo de vivienda	Proyecto Sostenible	Proyecto Sostenible Sobresaliente	Proyecto Sostenible Excepcional
VIS-VIP	40-64 puntos	65-74 puntos	más de 73
No VIS	50-74 puntos	75-84 puntos	más de 84

Categorías de esta certificación y los puntos máximos que se pueden obtener en cada categoría:

- Sostenibilidad en el entorno (23 puntos)
- Sostenibilidad en obra (4 puntos)
- Eficiencia de recursos: Agua (15 puntos)
- Eficiencia de recursos: Energía (23 puntos)
- Eficiencia de recursos: Materiales (11 puntos)
- Bienestar (18 puntos)
- Responsabilidad Social (6 Puntos)

El total de puntos disponibles es 100. Quiere decir que con el 50% de los puntos una edificación No VIS puede llegar a obtener un reconociendo como proyecto sostenible. Sin embargo se debe tener en cuenta que al igual que en LEED existen requisitos obligatorios.

(CCCS, Junio 2016)

1.3.5. Metodología sostenible Europea

Además de las certificaciones, existen metodologías para realizar una construcción sostenible. En la universidad de Granada se desarrolló una metodología basada en la normatividad Europea (Universidad de Granada, 2010). Esta metodología abarca los siguientes temas basados en el ciclo de vida de las edificaciones

- Diseño eficiente del edificio: En esta parte se tienen en cuenta aspectos como el diseño bioclimático, la distribución interior, envolvente y puente térmicos.
- Energía y atmósfera: En esta sección se habla de climatización, iluminación, sistemas electrónicos, generación de energía, equipamientos como los ascensores y sistemas de control y gestión.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Agua: Este apartado se divide en el la gestión del recurso hídrico en la parcela y en la edificación. Básicamente se trabajan temas de ahorro, reutilización y recolección de aguas lluvias, entre otros temas.
- Materiales: No solo se trata del origen de los materiales sino también de su impacto durante el ciclo de vida de vida de la edificación. En esta parte se tiene en cuenta el tiempo de vida de la edificación y lo que ocurre con ella durante el abandono del sitio.
- Residuos: Presenta los tipos de residuos que se producen en la construcción, como manejarlos, separarlos y disponerlos. Incluye un apartado para los movimientos de tierra.
- Calidad del ambiente interior: En esta parte se busca evitar los contaminantes que entran y produce el edificio.
- Sostenibilidad de la parcela: Esto equivale a lo sostenibilidad de la zona donde se construye, habla de la localización, los medios de transporte y vegetación.
- Innovación: La metodología no se cierre a nuevas propuestas, ya que la sostenibilidad es un proceso que aún está en desarrollo.

1.3.6. Reglamento Colombiano de construcción Sostenible

El 15 de Julio del 2015 se presentó el decreto 1077 de 2015, el cual hace referencia al nuevo reglamento de construcción sostenible en Colombia. Este reglamento, realizado por el ministerio de vivienda, ciudad y territorio con apoyo de la IFC (Corporación Financiera Internacional), el Grupo Banco Mundial y CAMACOL (Cámara Colombiana de la Construcción), establece los parámetros y lineamientos para la construcción de edificaciones sostenibles, respecto a las áreas de uso eficiente de energía y ahorro de agua. El Reglamento empieza a regir a partir del 2016, empezando con las ciudades más grandes.

El decreto establece el tipo de edificaciones a las que aplica y divide el territorio colombiano en cuatro zonas climáticas según su temperatura y humedad, como se observa en la Ilustración 2. Mapa clasificación zonas de Colombia según clima. Según estos dos criterios se proponen los porcentajes mínimos de ahorros de agua y energía que se deben cumplir. El reglamento empieza a regir a partir de julio del 2016, y su implementación se da en dos etapas: primer año y segundo año, en ciudades con más de un millón doscientos mil (1'200'000) habitantes (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015).

Para este trabajo de grado el tipo de edificación de interés es vivienda, ya sea VIP (Vivienda de Interés prioritario), VIS (Vivienda de Interés Social) o no VIS (las demás viviendas que no estén en las dos categorías anteriores), en todas las zonas climáticas. En la Tabla 2 se puede ver el valor del porcentaje de ahorro según el año y la categoría de vivienda.

(Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 8. Julio 2015)

Tabla 2. Porcentajes de ahorro agua y energía según el clima, para el reglamento colombiano (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 8. Julio 2015)

Porcentajes de ahorro según clima (%)					
Ahorro	Tipo Vivienda	Frio	Templado	Cálido Seco	Cálido Húmedo
Energía	1° año VIS	10	10	10	10
	2° año VIS	20	15	20	20
Energía	1° año VIP	10	10	10	10
	2° año VIP	15	15	20	15
Energía	1° año No VIS	10	10	10	10
	2° año No VIS	25	25	25	45
Agua	1° año VIS	10	10	10	10
	2° año VIS	10	15	10	15
Agua	1° año VIP	10	10	10	10
	2° año VIP	10	15	10	15
Agua	1° año No VIS	10	10	10	10
	2° año No VIS	25	25	20	20

Además el reglamento adopta un anexo: Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones. La cual explica el reglamento, metodologías para cumplirlo y sugerencias según el tipo de edificación y la zona climática. Las estrategias recomendadas para el cumplimiento durante el segundo año (el más estricto) se pueden observar en la Tabla 3 y la Tabla 4. En la guía calculan los ahorros que puede generar cada estrategia en las diferentes edificaciones. En base a los resultados, sugieren las más indicadas para cada tipo. Este trabajo de grado se limita a las estrategias asociadas a vivienda.

(Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 8. Julio 2015)

Tabla 3 Estrategias para el cumplimiento del reglamento colombiano (Frio-Templado)

Clima	Frio		Templado	
Tipo de Vivienda	no VIS	VIS/VIP	no VIS	VIS/VIP
Estrategias Recomendadas ahorro Energía				
Relación ventana pared	x	x	x	x
Protección solar	x			
Ventilación natural	x		x	
Iluminación de energía eficiente		x		x
Coeficiente de Desempeño (COP)				
Corrección de Factor de Potencia	x	x	x	x
Estrategias Recomendadas ahorro Agua				
Agua caliente solar	x		x	
Accesorios de conservación de agua	x	x	x	x

(Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 8. Julio 2015)

Tabla 4. Estrategias para el cumplimiento del reglamento colombiano (Cálido Seco-Cálido Húmedo)

Clima	Cálido Seco		Cálido Húmedo	
Tipo de Vivienda	no VIS	VIS/VIP	no VIS	VIS/VIP
Estrategias Recomendadas ahorro Energía				
Relación ventana pared	x	x	x	x
Protección solar	x			
Ventilación natural	x		x	
Iluminación de energía eficiente		x		x
Coeficiente de Desempeño (COP)				
Corrección de Factor de Potencia	x	x	x	x
Estrategias Recomendadas ahorro Agua				
Agua caliente solar	x		x	
Accesorios de conservación de agua	x	x	x	x

(Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 8. Julio 2015)

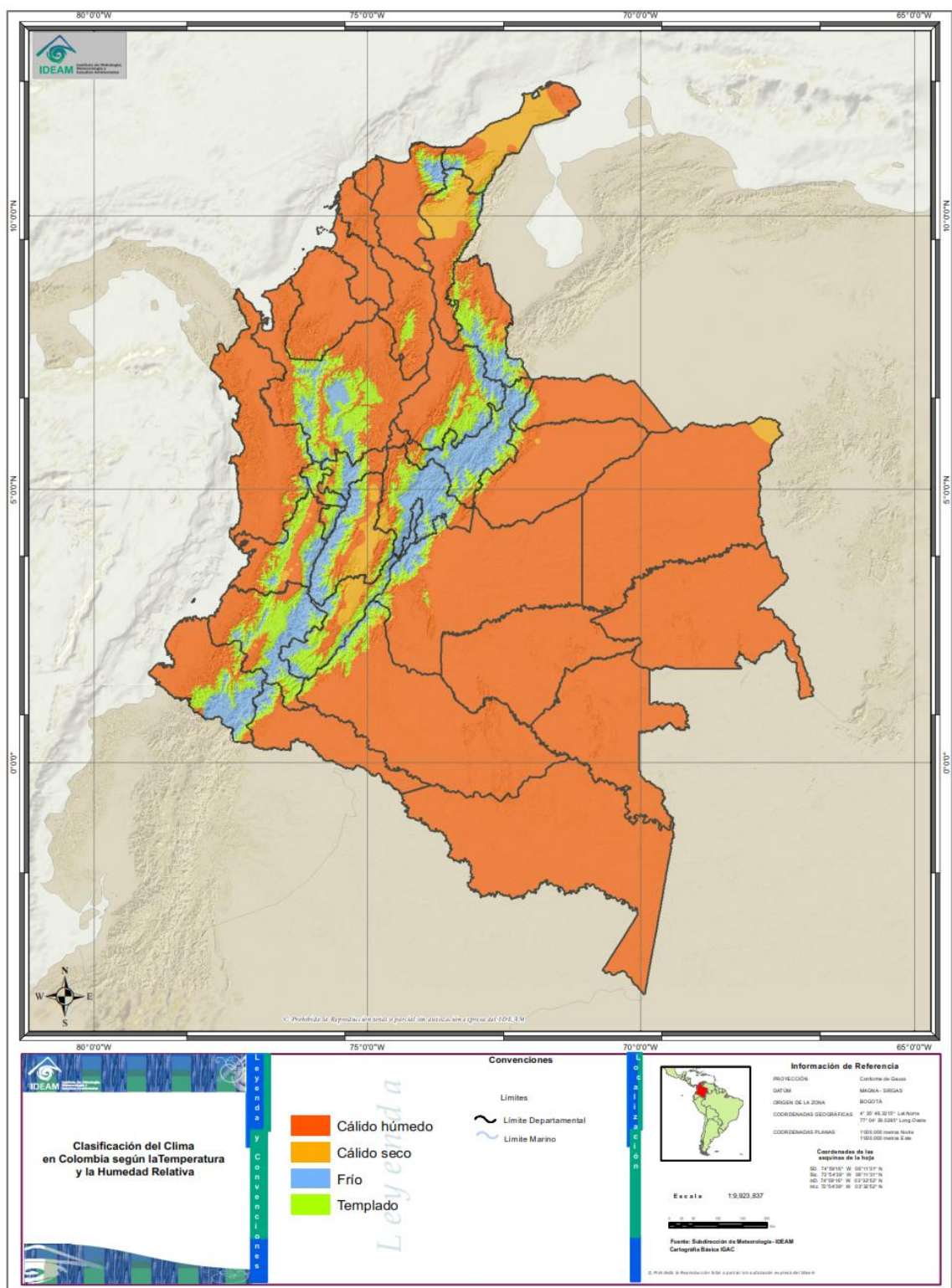


Ilustración 2. Mapa clasificación zonas de Colombia según clima, extraído de la Guía anexa al reglamento (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 8. Julio 2015)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

1.4. Caso de estudio: Conaltura Construcción y vivienda S.A.

1.4.1. Contexto general

CONALTURA S.A. Es una sociedad anónima fundada en Antioquia en el año 1.990 para desarrollar proyectos de ingeniería en el campo de la construcción. Empezó en el sector de la industria, sin embargo se especializó en los últimos años en la construcción de edificaciones de vivienda. Sus obras han logrado influir en el desarrollo urbano de Medellín y en todos los municipios del área metropolitana con un total de más de 1,5 millones de metros cuadrados construidos.

La organización se certifica en la norma ISO 9001 versión 2000; a partir del año 2005, posteriormente en el año 2008 actualiza la certificación a ISO 9001 Versión 2008. Para esto desarrolla un sistema integrado de calidad, al que todos los empleados tienen acceso, controla todos los procesos de la empresa y sirve para generar una retroalimentación.

El alcance de su certificado integra, Diseño, Construcción y comercialización de Edificaciones y Construcción de obras de Urbanismo.

Actualmente CONALTURA S.A. cuenta con 17 proyectos en el Valle de Aburra, 1 en Urabá y 8 en Bogotá, que están entre las etapas de legalización, comercialización y construcción.

1.4.2. Planeación estratégica Conaltura 2016 – 2020

El proceso planeación estratégica se realiza para identificar la situación en la que se encuentra una empresa, definir hacia dónde quiere llegar y como lo va a lograr. Conaltura realiza este proceso cada 5 años y en el año 2015 CONALTURA S.A. lo hizo para el periodo 2016-2020. Se utilizó la metodología DOFA, en la cual se identifican las amenazas y oportunidades en un contexto actual y se contrastan con las fortalezas y debilidades de la empresa para formular estrategias. Durante este proceso se evidencio una oportunidad en el mercado de viviendas sostenibles, debido a la creciente tendencia del cuidado ambiental; y una debilidad dentro de la empresa, por la carencia de un área encargada en este tema. De esta metodología resulto la estrategia de crear un proceso de gestión de sostenibilidad transversal a todos los procesos. El cambio en la estrategia se puede evidenciar en la nueva misión de la empresa:

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

“Misión: Creamos viviendas en ambientes sostenibles a la altura de los sueños y expectativas de nuestros clientes” (Conaltura, 2016)

Además en los siguientes objetivos estratégicos:

“Afianzar los principios de desarrollo sostenible en los proyectos de Conaltura”

“Posicionar a Conaltura como líder en proyectos de vivienda sostenibles”

Para lograr los objetivos planteados, una de las estrategias de la empresa es el desarrollo de un modelo que se integre a su sistema de gestión, controlado por el proceso de gestión de sostenibilidad. El modelo se debe basar en las metodologías, certificaciones y normativas de construcción sostenibles existentes, adaptadas al contexto Colombiano en el que se desempeña Conaltura.

(Conaltura S.A., 2015)

1.4.3. Sistema de gestión

Conaltura cuenta con un sistema de gestión tipo PHVA, que funciona mediante una plataforma digital. Es un sistema cíclico, compuesto por 4 etapas: planear, hacer, verificar y actuar, de ahí su nombre PHVA. Empieza con la planeación estratégica para definir el los objetivos de la empresa, como se explicó en el numeral 1.4.2. Los diferentes procesos de la empresa se encargan de llevar a cabo estos objetivos, haciendo las actividades correspondientes. Para la verificación se usan dos tipos de documentos: Guías y Formatos:

Guía:

Es un documento con una estructura estandarizada para realizar una actividad específica dentro de uno de los procesos. Lo compone el objetivo, el alcance y el procedimiento. El objetivo debe estar siempre alineado con la estrategia de la empresa. El alcance indica a que área pertenece y el resultado esperado. Finalmente el procedimiento es la explicación para el desarrollo de cada una de las tareas que componen la actividad. Cada tarea tiene un objetivo particular, una implementación y un entregable (si aplica). Este entregable generalmente hace parte de un formato.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Formato:

Hay una gran variedad de formatos, pero en general son documentos que deben ser compilados por el personal de la empresa que realiza una actividad. El objetivo de los formatos es el registro, para la verificación del desarrollo y/o el resultado de la actividad. Después de ser compilados deben ser entregados al área encargada de su verificación.

Las mediciones son verificadas y en caso de no se ajusten al resultado esperado es necesario hacer las correcciones y modificaciones pertinentes. Esta es la etapa final del ciclo, Actuar. Si es necesario se puede modificar el procedimiento mejorando las guías y formatos.

1.4.4. Tipo de Modelo Construcción Sostenible

El Objetivo General de este trabajo de grado es Objetivo General. Teniendo en cuenta esto, la *Planeación estratégica* Conaltura 2016 – 2020 de la empresa y el funcionamiento de la empresa con un *Sistema de gestión*, se debe proponer un modelo que se adapte a estas tres condiciones. Por este motivo se planteó un modelo tipo PHVA que funciona perfectamente con el sistema de gestión de la empresa. En la Ilustración 3 se muestra un esquema de partida que sirve como orientación durante el desarrollo del trabajo. **No es el modelo final, sino la estructura del modelo al que se quiere llegar.**

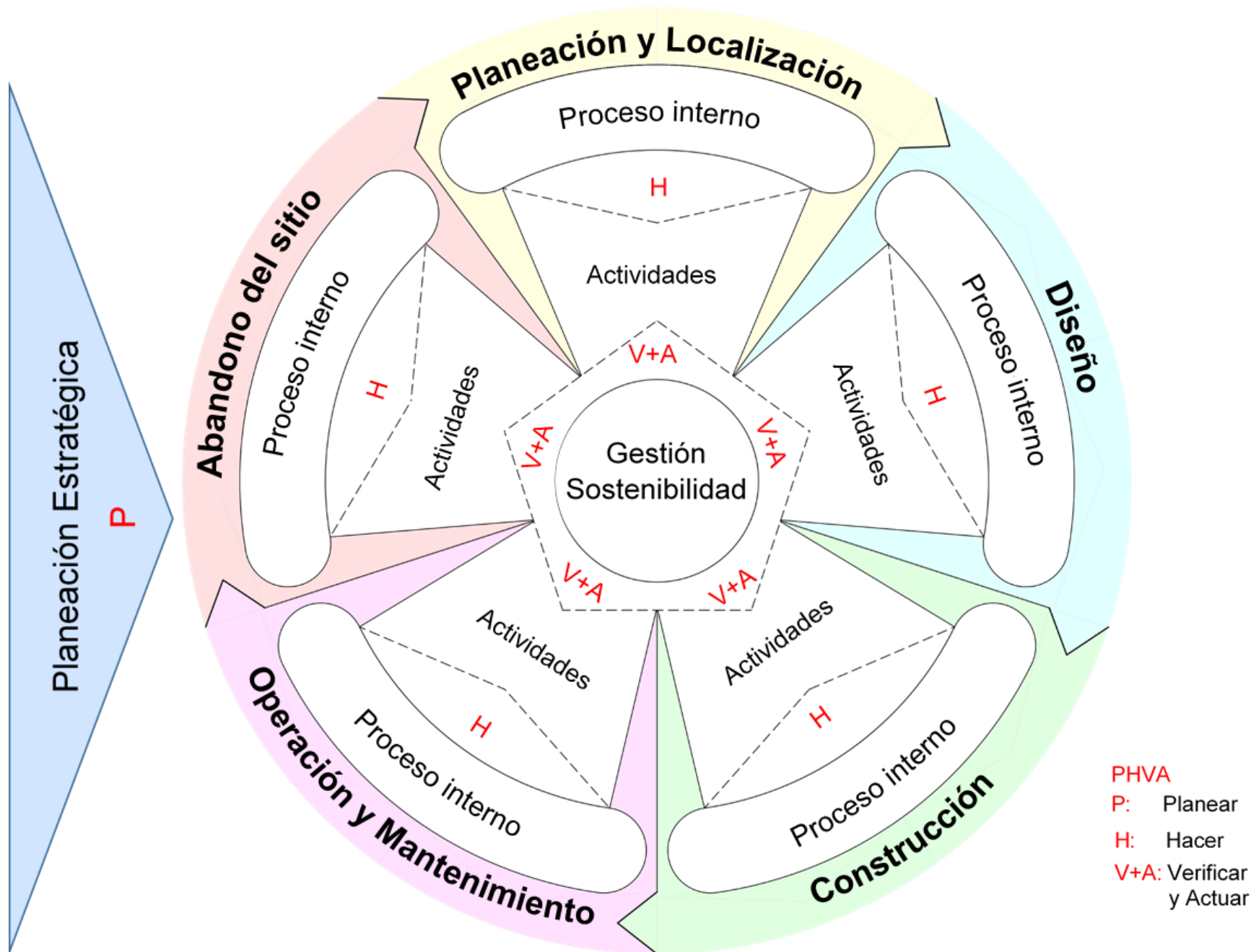


Ilustración 3: Esquema para desarrollo del Modelo. No es el modelo final

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

El esquema propuesto en la Ilustración 3 se observa una estructura PHVA que empieza desde el proceso de *Planeación estratégica* Conaltura 2016 – 2020 de la empresa, porque el encargado de establecer los objetivos de la compañía, y todo proceso que se realice debe estar alineado con la estrategia (P: Planear). La forma circular del modelo representa el ciclo de vida de la edificación y cada una de sus etapas. A cada una de las etapas del ciclo se deben asociar los procesos de la empresa correspondientes. Cada proceso cuenta con un área encargada y unos recursos humanos para su desarrollo. No se pretenden generar nuevos procesos, sino proponer nuevas actividades dentro de estos, implementando las guías y formatos necesarios (H: Hacer). Las guías plantean el procedimiento de las nuevas actividades y los formatos sirven para registrar lo que se hace. Por eso la primera parte del trabajo pretende identificar los *procesos internos* de la empresa correspondientes al ciclo de vida de las edificaciones. Luego efectuar un diagnóstico para ver situación actual respecto a la sostenibilidad. Del análisis de los resultados se producen o se mejoran las guías y formatos necesarios.

Además, el modelo cuenta con un Mecanismo de control que se ve en la Ilustración 4 (V+A: Verificar y actuar). Para su funcionamiento se genera un nuevo proceso central llamado Gestión de Sostenibilidad, el cual se observa en el eje de la Ilustración 4. Como los demás procesos debe contar con un área encargada y unos recursos humanos. Su objetivo es controlar y mejorar el desarrollo de las actividades relacionadas con la sostenibilidad de las edificaciones durante todo el ciclo de vida. El área encargada deberá acompañar los procesos de cerca, controlar los formatos y hacer las mejoras que considere necesarias.

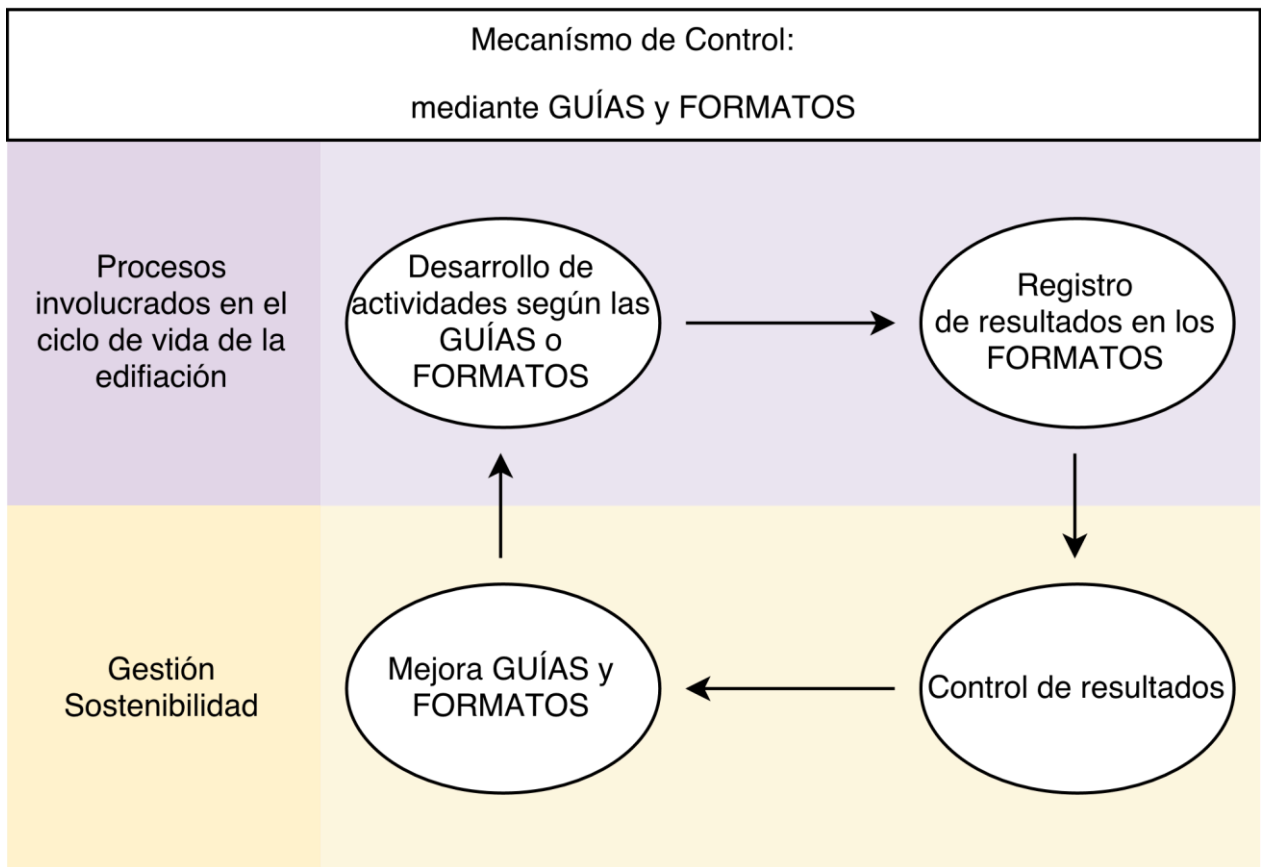


Ilustración 4: Mecanismo de control

2. METODOLOGÍA

El desarrollo del trabajo se divide en tres partes principales que apuntan a cada uno de los Objetivos Específicos. En la primera parte se diseña un método de evaluación para diagnosticar el estado actual de la empresa. Luego, en la segunda parte se hace el diagnóstico y se analiza los resultados. En la parte final se formulan los cambios necesarios para completar el modelo y asegurar su funcionamiento.

2.1. Método de evaluación

- **Identificación Procesos internos**

Antes de empezar a desarrollar el método de evaluación se debe identificar los procesos internos de la empresa involucrados en cada una de las etapas del ciclo de vida de la edificación. En la Tabla 5 se puede observar la relación que se encontró.

- **Estudio metodologías existentes**

Inicialmente se hace un estudio de las metodologías internacionales existentes, especialmente LEED que es la más comercial y usada en Colombia, basándose en el ciclo de vida de las edificaciones. Además se estudia el Reglamento Colombiano de construcción Sostenible, la Guía correspondiente y las cartillas de manejo ambiental de las diferentes Autoridades Ambientales de Antioquia que se deben cumplir actualmente (Área Metropolitana, Secretaria de Medio Ambiente de Envigado, Cornare y Corantioquia).

- **Diseño fichas técnicas**

Se diseñan los indicadores con sus respectivas fichas técnicas los cuales deben cumplir con tres características fundamentales:

- Nombre del proceso y descripción: indica cuál es la actividad que se va a evaluar y explica en que consiste.
- Criterio de medida: criterio con el cual se califica la actividad.
- Unidad de medida y escala: determina en qué nivel está la empresa y cuánto debe mejorar.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

2.2. Diagnóstico y análisis

- **Selección de las obras a evaluar**

Para realizar el diagnóstico se seleccionan dos proyectos de la empresa por cada etapa del ciclo de vida. Para la selección se usa el siguiente criterio: Proyectos más recientes que estén en la etapa del ciclo de vida a evaluar.

- **Diagnóstico**

Las fichas técnicas diseñadas se usan para evaluar los diferentes procesos internos de la empresa en las obras seleccionadas. Como resultado se obtiene un diagnóstico de la situación actual de la empresa que luego debe ser analizado.

- **Análisis de resultados**

Para finalizar esta fase, se presenta un informe en el que se analiza cómo está la empresa usando los indicadores de diagnóstico. El informe no sólo debe presentar los indicadores, sino también debe estar acompañado de un análisis en el que se proponen los cambios que se deben hacer en cada etapa para completar el desarrollo del modelo.

2.3. Formulación de Cambios: Desarrollo del Modelo

Teniendo en cuenta el análisis de resultados y los cambios propuestos, se desarrollan las GUÍAS de las actividades necesarias, FORMATOS para su registro y un mecanismo de control para su funcionamiento. Con esto se pretende completar el desarrollo del Modelo para la construcción de Edificaciones de vivienda Sostenible, que podrá implementar la empresa.

3. DESARROLLO MODELO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES SOSTENIBLES

El modelo que se desarrolla en este trabajo es de tipo PHVA, como se explica en la sección 1.4.4 Tipo de Modelo Construcción Sostenible. El nombre proviene de las siglas **P**lanear, **H**acer, **V**erificar y **A**ctuar. La parte de planeación está asociada a la Planeación estratégica Conaltura 2016 – 2020, donde la compañía definió sus objetivos para el 2020. La fase *Hacer* es llevada a cabo por los procesos internos de la empresa. Las fases *Verificar* y *Actuar* se logran mediante una Gestión de Control, para este caso será la Gestión de Sostenibilidad. Como orientación se propuso la estructura de la Ilustración 4: Mecanismo de control.

Para desarrollar el modelo lo primero que se debe hacer es conocer los procesos internos de la empresa y relacionarlos con cada una de las etapas del ciclo de vida. De este ejercicio se identificaron los procesos que se observan en la Tabla 5: Relación Ciclo de vida con procesos internos de Conaltura.

Tabla 5: Relación Ciclo de vida con procesos internos de Conaltura

Planeación y Localización	Gestión Nuevos Proyectos
Diseño	Gestión Diseño
	Gestión Técnica
Construcción	Gestión Construcción
	Logística de Compras
Operación y Mantenimiento	Gestión Postventas
Abandono del sitio	Gestión Técnica

En la Tabla 1 se observa que para cada una de las etapas del ciclo puede haber más de un proceso en la empresa:

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- **Planeación y Localización:** En esta etapa sólo interviene un proceso de la empresa, *Gestión Nuevos Proyectos*. Del cual está encargado el gerente general de Conaltura con apoyo de la gerencia técnica.
- **Diseño:** En la etapa de diseño, trabajan en conjunto dos procesos de la empresa. Uno se encargó de los diseños y permisos técnicos, llamado *Gestión Técnica* y está a cargo del director técnico Mauricio Restrepo. El otro es el área de diseño arquitectónico, llamado *Gestión Diseño* que está a cargo del director de diseño José Ignacio Londoño.
- **Construcción:** En la etapa de construcción también trabajan en conjunto dos áreas de la empresa. Uno es el proceso de *Logística de Compras*, encargado de hacer todas las negociaciones con los proveedores, efectuar las compras y gestionar el transporte a las obras. Este está a cargo de la directora de Compras Liliana Garcés. El otro es *Gestión Construcción* que se encarga de efectuar todos los procesos constructivos y está a cargo de la gerente de construcción Andrea Beltrán.
- **Operación y mantenimiento:** Después de la entrega de las viviendas el proceso *Gestión Postventas* es el encargado de mantener el contacto con los clientes, por eso se identificó como el responsable de las actividades relacionadas con la etapa de operación y mantenimiento.
- **Abandono del sitio:** Teniendo en cuenta que la etapa de abandono del sitio se debe considerar desde el diseño, el proceso de gestión técnica es el encargado, el cual está a cargo del director técnico Mauricio Restrepo.

3.1. Método de evaluación

Para el desarrollo de la metodología de evaluación se usan dos tipos de referentes principales:

- Certificaciones existentes
- Normativa Colombiana

3.1.1. Estudio certificaciones y normativas existentes

Se evaluaron distintos tipos de certificación de edificaciones sostenibles como LEED de Estados Unidos, BREAM del Reino Unido y DGNB de Alemania, estas metodologías son muy similares entre sí en cuanto a los parámetros de evaluación propuestos, por lo que se optó seguir la metodología LEED que es la más reconocida, la más comercial y la más aplicada en Colombia,

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

esta metodología tiene su principal aporte en el ámbito de la pre-factibilidad de los proyectos y del diseño. Sin embargo los criterios que se consideren necesarios serán adaptados al contexto colombiano.

Conaltura hace parte del Acuerdo 510 de competitividad y eficacia ambiental entre el subsector constructor, Camacol regional Antioquia y el área metropolitana del Valle de Aburrá, el cual está basado en la Guía de manejo Socio-ambiental para la construcción de obras de infraestructura pública: Esta metodología aporta iniciativas y buenas prácticas a implementar durante la construcción que superan la normas ambientales locales. Por este motivo se usará como referencia para las prácticas ambientales a evaluar en la etapa de construcción.

También se consideró como referente el nuevo Reglamento Colombiano de construcción Sostenible (explicado en la sección 1.3.6). Especialmente para las etapas de planeación y localización; y diseño. Para las dos etapas finales, Operación y Mantenimiento; y Abandono del sitio, existe menos información al respecto. Se usó como referente la metodología propuesta por la Universidad de Granada (Metodología para la Sostenibilidad Aplicada a la Edificación), ya que la universidad propone un modelo en el que se estudia el ciclo de vida de la edificación completamente, basándose en las propuestas de la Directiva Europea EPBD (*Energy Performance of Buildings Directive*).

De esta forma en el diagnóstico se logra evaluar el ciclo de vida completo de las edificaciones construidas por la empresa, satisfaciendo las necesidades de la empresa en un contexto internacional vigente.

3.1.2. Definición de indicadores de diagnóstico y diseño sus respectivas fichas técnicas

Para las fichas técnicas se propone la estructura que se observa en la Tabla 6. Las actividades, los elementos y la descripción se formulan luego del Estudio certificaciones y normativas existentes (sección 3.1.1) para cada uno de los procesos involucrados durante el ciclo de vida de la edificación (ver Tabla 5)

Para establecer la relevancia de cada elemento, se definió un sistema de calificación bajo, medio, alto. Esta calificación se da según dos aspectos: el primero es el beneficio que recibe el usuario (que se traduce también a una ventaja competitiva); y el segundo es la facilidad que tiene la

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

empresa para emplearlo, desde el punto de vista económico, Si ambos puntos son a favor es Alta, si solo un punto esa favor la calificación es media, y si no cumple ninguno es baja. Además si hace parte de una normatividad o es de alto impacto socio-ambiental, se considera de relevancia Alta, sin importar los aspectos anteriores.

Para la puntuación se consideraron tres valores: 0 – 0,5 – 1.

0 Significa que la actividad no se hace, ni se mide

0,5 La actividad se hace, pero no se tiene estipulada como una política de la empresa. Depende de una iniciativa del personal de la obra.

0,5 La actividad está estipulada como política de la empresa pero no se lleva a cabo o se implementa inadecuadamente.

1 La actividad se realiza, se controla y es una política de la empresa

La puntuación cuantitativa si es necesario debe ir acompañada de un comentario que explique el porqué del valor obtenido, y cualquier otra observación que sea importante para el análisis.

Tabla 6: Estructura Fichas Técnicas

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Actividad a evaluar	Tarea particular que hace parte de la actividad	Explicación de lo que se va a evaluar	Baja, Media, o Alta	Valor entre 0-1	Observación adicional si es necesaria para explicar la puntuación o resaltar algún aspecto importante

3.2. Diagnóstico

Antes de empezar el proceso de diagnóstico se escogieron los proyectos de la empresa en los cuales implemento la metodología. Se hizo una clasificación de los proyectos según la etapa del ciclo de vida en la que se encontraba. Se seleccionan los dos más recientes de cada etapa:

Planeación y Localización

	AMAZÓNICA	
	DIRECCIÓN	
	Cra. 59 No. 27B (Diagonal a la urbanización Novo)	
	UNIDADES	
ETAPA 1		296
ETAPA 2		238
ETAPA 3		228
NÚMERO DE ETAPAS		
		3

Ilustración 5. Proyecto Amazonika

	LAGOON	
	DIRECCIÓN	
	Via Llanogrande, cerca a la estación de policía	
	UNIDADES	
ETAPA 1		76
ETAPA 2		76
NÚMERO DE ETAPAS		
		2

Ilustración 6. Proyecto Lagoon

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Diseño

	VERDE VIVO CEIBA
	DIRECCIÓN Cra. 52D No. 75AA Sur - 221 - Itagüí
	UNIDADES ETAPA 1 124 ETAPA 2 128
	NÚMERO DE ETAPAS 2

Ilustración 7. Proyecto VerdeVivo

	ALDEA DEL SUR
	DIRECCIÓN Calle 87 Sur # 55
	UNIDADES ETAPA 1 152 ETAPA 2 108
	NÚMERO DE ETAPAS 2

Ilustración 8. Proyecto Aldea del Sur

Construcción

	PORTÓN DE LA HACIENDA	
	DIRECCIÓN	
	calle 44 No. 55 - 165 - Medellín, San Antonio de Prado	
	UNIDADES	
ETAPA 1		296
ETAPA 2		238
ETAPA 3		228
NÚMERO DE ETAPAS		3

Ilustración 9. Proyecto Portón de la hacienda


	LAURELES DEL VALLE	
	DIRECCIÓN	
	Carrera 76 con la carrera 58 - Itagüí	
	UNIDADES	
ETAPA 1		208
ETAPA 2		207
NÚMERO DE ETAPAS		2

Ilustración 10. Laureles del valle

Operación y Mantenimiento - Abandono del sitio

 Sendero de la 80 apartamentos	SENDEROS DE LA 80
	DIRECCIÓN Calle 54 No. 83 - 123 - Medellín
	UNIDADES ETAPA 1 209 ETAPA 2 379
	NÚMERO DE ETAPAS 2

Ilustración 11. Proyecto Senderos de la 80

 Ibérica V I T A L	IBÉRICA
	DIRECCIÓN Calle 27 sur No. 27 - 55 - Envigado
	UNIDADES ETAPA 1 60 ETAPA 2 60
	NÚMERO DE ETAPAS

Ilustración 12. Proyecto Ibérica

3.2.1. Diagnóstico Planeación y Localización

En la empresa se usa un formato estandarizado único para este proceso del cual se presenta un ejemplo en el Anexo 1. Para los proyectos seleccionados, Amazónika y Lagoon se utilizó la misma metodología y por eso al hacer el diagnóstico los resultados fueron iguales. Por este motivo solo se presenta un único diagnóstico (ver Tabla 7).

Proceso Gestión nuevos proyectos

Área Gerencia General

Responsable Carlos Mario Gaviria

Tabla 7. Diagnóstico Planeación y localización

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Calidad de vida	Servicios Públicos	El lote tiene acceso a servicios públicos. Agua, gas, energía eléctrica, televisión, teléfono, internet.	Alta	1	Hace parte del formulario

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Transporte	El lote tiene acceso caminando (máximo 500 m planos o 300 m en pendiente) a dos rutas de transporte público, por lo menos (Establecido por LEED y acondicionado al contexto de Medellín y su topografía montañosa)	Alta	0,5	Se busca que tenga transporte público a menos de dos cuadras, como mínimo una ruta. Si no se descarta el lote. A diferencia del establecido solo exige una ruta
	Servicios Básicos	El lote tiene acceso caminando (máximo 800 metros planos o 400 m en pendiente) a 10 servicios básicos como mínimo. (Ver Tabla 8)	Alta	0,5	Actualmente se revisan qué tipo de servicios básicos están cerca. Se hace un registro y se considera una ventaja frente otros lotes para la compra. Sin embargo no hay un mínimo de servicios requeridos

Presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Densidad de desarrollo	El lote está en una zona previamente desarrollada o cerca una. La densidad de la zona debe ser 14000 m2 por hectárea o 10 unidades de vivienda por hectárea	Media	0,5	La mayoría de los proyectos lo cumplen. Además se rigen por el POT del municipio que clasifican los lotes en 4 tipos: Consolidación, Redesarrollo, Expansión Urbana, Rural. La empresa por lo general busca lotes en Consolidación o Redesarrollo, que cumplen con esta densidad. Pero en el formulario que se usa para la compra no está incluido como un parámetro

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Vegetación	Reducción impacto a la fauna y flora	Se analiza la vegetación actual del lote en contraste con el posible espacio de ocupación de la construcción. Las construcciones no deben superar una ocupación del 30% de la zona con vegetación. Las zonas de vegetación no incluye "maleza" ni prado	Media	0	Para escoger el área de ocupación de la edificación la empresa se basa en el índice de ocupación. Este depende del municipio, varía entre el 60% y 80%. Pero esto no se contrasta con la Vegetación del lote. Es importante saber que esto se puede compensar en caso de que se ocupe más área. Sin embargo se busca que esta compensación sea dentro del lote
Reutilización	Posibilidad de Reutilización de construcciones existentes	Si existen construcciones previas se usan para la construcción del proyecto. Ya sea como provisionales o reutilizando parte de la construcción	Baja	0,5	Está incluido en la lista de chequeo. Sin embargo no habla de su reutilización. Por lo general se hace para generar un ahorro para la compañía. Pero no está regido ni controlado.

Basado en la certificación LEED (USGBC, 2015) como se explica en 3.1.1 Estudio certificaciones y normativas existentes.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Adicional a esto se hizo un listado de los servicios básicos posibles a considerar para evaluar la conectividad de los proyectos y la cercanía a espacios urbanos desarrollados. El contenido del listado es basado en el de LEED, pero modificado y ampliado al contexto colombiano. (USGBC, 2015)

Tabla 8: Lista de servicios básicos

Lista de servicios básicos

Banco	Correo
Sitio de culto (Iglesia)	Restaurante
Supermercado	Universidad
Guardería	Colegio
Salón de Belleza/ Barbería/ Peluquería	Teatro/Cine
Ferretería	Salones comunales
Biblioteca	Gimnasio
Librería	Museo
Consultorio Médico u Odontológico	Estación Servicio
Parque	Veterinaria
Farmacia	Zona deportiva
Puntos de Recaudo (Gana, Efecty)	Estación de Encicla (Para Medellín)

3.2.2. Diagnóstico Diseño

Proyecto Aldea del Sur

Gestión Diseño Proyecto Aldea del Sur

Área Dirección Diseño

Responsable Jose Ignacio

Tabla 9. Diagnóstico Diseño 1

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Fomentar el transporte alternativo	Bicicleta	Se promueve el uso de la bicicleta mediante la instalación de parqueaderos, y se cuenta con ciclo rutas para el uso de esta	Baja	0,5	No. Sin embargo se estudió la posibilidad, y se decidió que no por la topografía y la infraestructura del sitio
	Carros eléctricos o de bajas emisiones	Se promueve el uso de vehículos eléctricos o de bajas emisiones mediante la instalación de parqueaderos prioritarios y con acceso a energía eléctrica	Baja	0	No se considero

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Diseño Bioclimático	Análisis del clima	Mediante un Software y datos climatológicos de la zona, se hace un análisis previo y una descripción del clima	Alta	0,5	Se hizo un análisis de poniente únicamente
	Identificación de Estrategias	Con el análisis del clima, se plantean estrategias pasivas y activas a tener en cuenta durante el diseño	Alta	0	No
	Emplazamiento de la edificación	Según el análisis climatológico se escoge estratégicamente la ubicación de la edificación dentro del lote y su direccionamiento	Media	0	No
	Balance térmico	Una vez se tiene el diseño arquitectónico se modela para tener un balance térmico y plantear posibles soluciones adicionales en caso de ser necesarias	Alta	0	No

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Análisis costo/beneficio	Se evalúa cada estrategia y se toman decisiones	Alta	0	No
	Cálculo de iluminación natural	Mediante un modelo se calcula que la iluminación natural sea suficiente	Media	0	No
	Cálculo de ventilación	Mediante un modelo se calcula la ventilación natural	Media	0	No
Residuos Sólidos	Reciclaje	Se diseña un espacio para la recolección y separación de los residuos sólidos	Alta	0	Se consideró, pero los espacios no dieron

Basado en la certificación LEED (USGBC, 2015), Reglamento de construcción Sostenible (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015) como se explica en 3.1.1 Estudio certificaciones y normativas existentes

Gestión Técnica Proyecto Aldea del Sur

Área Dirección Técnica

Responsable Mauricio Restrepo

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 10. Diagnóstico Diseño 2

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Reglamento Construcción Sostenible	Identificación del tipo de clima	En el mapa del reglamento ubicar el proyecto según el tipo de clima para conocer requisitos mínimos	0	Media	No se conoce el mapa, ni se está usando.
Ahorro de energía	Tipo de iluminación puntos fijos	Se analiza la vida útil de la iluminación y su eficiencia energética. La iluminación tiene por lo menos una eficiencia de 100 lm/W. Se hace el cálculo de la cantidad de luminarias según la necesidad del espacio.	0,5	Media	La iluminación es LED. El diseñador eléctrico hace el cálculo de las luminarias.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Tipo de iluminación zonas comunes	Se analiza la vida útil de la iluminación y su eficiencia energética. La iluminación tiene por lo menos una eficiencia de 100 lm/W. Se hace el cálculo de la cantidad de luminarias según la necesidad del espacio.	0,5	Media	Los diseños los hace un tercero encargado del diseño eléctrico. EPM es la entidad reguladora, que aprueba los diseños de las instalaciones eléctricas y las luminarias exteriores. No son de alta eficiencia.
	Sensores para iluminación	Se utilizan sensores de radiación solar y/o sensores de presencia	0,5	Media	Existe un criterio para el diseño en el que se deben implementar sensores de presencia en los puntos fijos. Los sensores de radiación no se usan. Sin embargo no está establecido por escrito, ni estandarizado.
	Uso de energía renovable	Se usa alguna fuente de energía renovable	0	Baja	No se considera en ningún momento en el diseño la implementación de mecanismos que generen energía renovable

Presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Cálculo del ahorro	Se compara un caso base contra un caso mejorado para saber cuánto es el ahorro total	0	Alta	No se calcula los ahorros generados
Ahorro de agua	Recolección Agua lluvia	Se plantea un sistema que permite la recolección y utilización de agua lluvia	0,5	Media	A partir de Ibérica, se considera un criterio para el diseño. Sin embargo no está establecido por escrito, ni estandarizado.
	Tratamiento de aguas grises	Se tratan las aguas grises para ser reutilizadas en otras actividades	0	Baja	
	Aparatos Sanitarios eficientes	Se cuenta con aparatos sanitarios de alta eficiencia, que disminuyan como mínimo a 4 litros por descarga	1	Alta	En los estratos 4 en adelante se usan sanitarios de doble descarga, con su respectiva ficha técnica que indican la reducción en el consumo. Esta por escrito en manual de instalaciones hidrosanitarias de EPM

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Cálculo del ahorro	Se compara un caso base contra un caso mejorado para saber cuánto es el ahorro total	0	Alta	No

Basado en la certificación LEED (USGBC, 2015), Reglamento de construcción Sostenible (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015) como se explica en 3.1.1 Estudio certificaciones y normativas existentes

Proyecto VerdeVivo

Gestión Diseño Proyecto VerdeVivo

Área Dirección Diseño

Responsable Jose Ignacio

Tabla 11. Diagnóstico Diseño 3

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Fomentar el transporte alternativo	Bicicleta	Se promueve el uso de la bicicleta mediante la instalación de parqueaderos, y se cuenta con ciclo rutas para el uso de esta	Baja	0,5	Se va aplicar y además se hará una campaña para incentivar su uso. Pero no existe formatos ni mecanismos de control
	Carros eléctricos o de bajas emisiones	Se promueve el uso de vehículos eléctricos o de bajas emisiones mediante la instalación de parqueaderos prioritarios y con acceso a energía eléctrica	Baja	0	No se considero

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Diseño Bioclimático	Análisis del clima	Mediante un Software y datos climatológicos de la zona, se hace un análisis previo y una descripción del clima	Alta	0,5	Se hizo un análisis de poniente únicamente
	Identificación de Estrategias	Con el análisis del clima, se plantean estrategias pasivas y activas a tener en cuenta durante el diseño	Alta	0	No
	Emplazamiento de la edificación	Según el análisis climatológico se escoge estratégicamente la ubicación de la edificación dentro del lote y su direccionamiento	Media	0,5	Sí. Se logró un 92% de apartamentos sin poniente. No hay un criterio establecido que estandarice el proceso. Además se puede hacer un proceso más completo
	Balance térmico	Una vez se tiene el diseño arquitectónico se modela para tener un balance térmico y plantear posibles soluciones adicionales en caso de ser necesarias	Alta	0	No

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Análisis costo/beneficio	Se evalúa cada estrategia y se toman decisiones	Alta	0	No
	Cálculo de iluminación natural	Mediante un modelo se calcula que la iluminación natural sea suficiente	Media	0	No
	Cálculo de ventilación	Mediante un modelo se calcula la ventilación natural	Media	0	
Residuos Sólidos	Reciclaje	Se diseña un espacio para la recolección y separación de los residuos sólidos	Alta	0,5	Se hizo, pero no está en los criterios de diseño actuales

Basado en la certificación LEED (USGBC, 2015), Reglamento de construcción Sostenible (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015) como se explica en 3.1.1 Estudio certificaciones y normativas existentes

Gestión Técnica Proyecto VerdeVivo

Área Dirección Técnica

Responsable Mauricio Restrepo

Tabla 12. Diagnóstico Diseño 4

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Reglamento Construcción Sostenible	Identificación del tipo de clima	En el mapa del reglamento ubicar el proyecto según el tipo de clima para conocer requisitos mínimos	Media	0	No se conoce el mapa, ni se está usando.
Ahorro de energía	Tipo de iluminación puntos fijos	Se analiza la vida útil de la iluminación y su eficiencia energética. La iluminación tiene por lo menos una eficiencia de 100 lm/W. Se hace el cálculo de la cantidad de luminarias según la necesidad del espacio.	Media	1	En Verde Vivo se está trabajando con una empresa de diseño eléctrico, Ingelevi, que se encarga de calcular los ahorros de energéticos. Las luminarias serán de alta eficiencia. La iluminación es LED. El diseñador eléctrico hace el cálculo de las luminarias. El criterio es para cumplir con los ahorros que exige LEED

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Tipo de iluminación zonas comunes	Se analiza la vida útil de la iluminación y su eficiencia energética. La iluminación tiene por lo menos una eficiencia de 100 lm/W. Se hace el cálculo de la cantidad de luminarias según la necesidad del espacio.	Media	1	En Verde Vivo se está trabajando con una empresa de diseño eléctrico, Ingelevi, que se encarga de calcular los ahorros de energéticos. Las luminarias serán de alta eficiencia
	Sensores para iluminación	Se utilizan sensores de radiación solar y/o sensores de presencia	Media	0,5	En VerdeVivo no se ha definido si se usarán sensores de radiación, pero si se usarán sensores de presencia. El criterio que se está usando es aumentar el ahorro para obtener puntos en LEED
	Uso de energía renovable	Se usa alguna fuente de energía renovable	Baja	0	No se ha definido aún, pero no se consideró como un criterio para el diseño

Presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Cálculo del ahorro	Se compara un caso base contra un caso mejorado para saber cuánto es el ahorro total	Alta	0	El ahorro se calculará, comparando con un caso base.
Ahorro de agua	Recolección Agua lluvia	Se plantea un sistema que permite la recolección y utilización de agua lluvia	Media	0,5	A partir de Ibérica, se considera un criterio para el diseño. Para VerdeVivo se consideró siguiendo este criterio, y luego se medirá para calcular el ahorro para LEED
	Tratamiento de aguas grises	Se tratan las aguas grises para ser reutilizadas en otras actividades	Baja	0	Se estudió la posibilidad, pero se decidió que no

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Aparatos Sanitarios eficientes	Se cuenta con aparatos sanitarios de alta eficiencia, que disminuyan como mínimo a 4 litros por descarga	Alta	1	En los estratos 4 en adelante se usan sanitarios de doble descarga, con su respectiva ficha técnica que indican la reducción en el consumo. Esta por escrito en manual de instalaciones hidrosanitarias de EPM. Además se pedirá que cumpla con una certificación abalada por LEED
	Cálculo del ahorro	Se compara un caso base contra un caso mejorado para saber cuánto es el ahorro total	Alta	1	El ahorro se calculará, comparando con un caso base.

Basado en la certificación LEED (USGBC, 2015), Reglamento de construcción Sostenible (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015) como se explica en 3.1.1 Estudio certificaciones y normativas existentes

3.2.3. Diagnóstico Construcción

Para el diagnóstico de la etapa de construcción se visitaron las obras seleccionadas, Laureles del Valle y Portón de la Hacienda. La evaluación se hizo directamente en campo, observando y entrevistando a los ingenieros encargados. Durante las visitas, hubo un acompañamiento permanente de un ingeniero ambiental, con amplio conocimiento sobre los temas evaluados y el funcionamiento de los temas ambientales en la empresa.

Proyecto Laureles del Valle

Gestión Construcción Proyecto Laureles del Valle

Área Gerencia Construcción

Responsable Andrea Beltrán

Tabla 13. Diagnóstico Construcción 1

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Agua	Recolección de Agua Lluvia	Se instalan sistemas de recolección de agua lluvia en las instalaciones provisionales y/o invernaderos	Baja	0	No se hace

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Manejo de las aguas lluvias y escorrentía	Se diseña un sistema para el manejo de las aguas lluvias y de escorrentía, que evite su contaminación y garantice su correcto vertimiento a las fuentes hídricas o sistemas de alcantarillado	Alta	0,5	Hay desarenador antes del vertimiento a la fuente hidráulica. No hay formato de control
	Vertimiento. Tratamiento de aguas residuales previos si se requiere	Las aguas residuales producidas en obra se les hace una caracterización, se plantea un sistema de tratamiento, y se controla su efectividad	Alta	0,5	3 de 4 procesos que tienen el mayor consumo de agua tienen sistemas para tratar las aguas y/o recircularlas: -Planta de concreto: tratamiento y reutilización del agua -Cortadora de ladrillos tratamiento y recirculación -Caspete: Tratamiento
	Sistemas de recirculación de agua	Se diseñan y se implementan sistemas que permitan tratar y reutilizar las aguas residuales de procesos de lavado y cortado	Baja	0,5	Falta lava llantas y mecanismos de control

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Protección y manejo cuerpos de agua	Se respetan los retiros aislando los cuerpos de agua, y se evita la intervención antrópica que pueda afectar la fuente. Se hace un continuo seguimiento para garantizar sus óptimas condiciones	Alta	1	Se tiene un cerramiento que respeta el retiro. Se le hace mantenimiento a la fuente hídrica. No se hacen vertimientos directamente a la fuente
	Protección de redes de alcantarillado público	Se protegen los sumideros aledaños a la obra y se tratan las aguas residuales que lo requieran para evitar afectaciones sobre el alcantarillado público	Alta	NA	No hay sumideros y los alcantarillados son de uno mixto.
	Cálculo y medición del agua ahorrada	Se hace un cálculo de los puntos anteriores para obtener la cantidad de agua que se ahorra en Volumen/tiempo	Baja	0	No se hace

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Aire	Mantenimiento de Maquinaria	Se le hace una trazabilidad al mantenimiento de las máquinas, aunque sea hecha por terceros, para evitar que estén produciendo más emisiones y/o más ruido	Alta	1	Se tiene un registro de control de equipos
	Sistema de interceptación de material particulado	Se usan sistemas que logran bloquear el flujo de material particulado al aire exterior a la obra, como polisombra en la torre e invernaderos.	Alta	0,5	Se usa invernadero en la zona de producción de concreto y para proteger las excavaciones. La polisombra está considerada para cuando se llegue a la altura final de la edificación. No hay un formato de control para estas actividades. Dependen de la decisión del director
	Atenuación de ruido	Los equipos que producen mayor ruido están rodeados de pantallas contra ruido o enterrados para mitigar el impacto a la sociedad	Baja	0	La bomba no está aislada. Expuesta y produce altos niveles de ruido

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Apantallamiento de obra	La obra tiene cerramiento que aísla a la vecindad del material particulado y la contaminación visual	Alta	0,5	La obra tiene un apantallamiento con geotextil para aislarla de la vecindad
	Control Vehicular	Los vehículos que llegan a la obra, se les hace un registro de las placas, se les solicita el SOAT y la revisión técnico mecánica. Este último evita que estén generando más emisiones de lo normal.	Alta	1	Se hace y se lleva registro en portería
	Manejo adecuado materiales con PM 2,5 y gases contaminantes	En procesos que emitan gases contaminantes o materiales con un diámetro menor a 2,5 micras, se usan las medidas de seguridad para proteger la salud del trabajador y mecanismos que intersecten estas partículas.	Alta	0,5	Se están implementando sistemas para medir las emisiones. Las personas usan protección. Falta implementar sistema de recolección y formato de control

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Compactación y/o Humectación vías internas	Se humedece constantemente el suelo de las vías internas y/o se compacta para evitar que las partículas más pequeñas como arcilla y limo, contaminen el aire con el paso de los vehículos.	Alta	0,5	Además de sistemas de riego instalados, se cuenta con un sistema que reutiliza el agua tratada del lavado del planta de concreto
Residuos sólidos	PMIRS	Se tiene un Plan de manejo integral de residuos sólidos	Alta	0	No se tiene
	Disminución en la generación R.S.	Se plantean estrategias para evitar desperdicios o disminuir la cantidad de residuos sólidos que genera una actividad	Baja	0,5	Se hizo una modulación de la mampostería para medir desperdicios y pedir solo lo necesario. Se piensa recuperar el concreto que queda al final del vaciado en la tubería de bombeo para hacer prefabricados de elementos no estructurales

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Recolección interna	Los trabajadores tienen una zona para ubicar los residuos según su tipo. Donde luego son recogidos y transportados a las zonas de residuos adecuadas (separación)	Baja	1	En cada piso hay puntos de acopio de residuos sólidos según su tipo
	Separación en la fuente	Los residuos se separan antes de ser dispuestos en Residuos sólidos (Plástico, madera, otros), peligrosos y RCD (residuos de demolición y construcción)	Alta	1	Se tiene una zona para la separación con el código de colores regidos por las normas ambientales.
	Transporte	Se hace un control del transporte de los residuos sólidos. La empresa encargada entrega la certificación de los botaderos y su licencia ambiental	Alta	1	Cumple y se tienen los certificados
	Disposición Final	Se lleva un control de la disposición final de los residuos sólidos, según su tipo	Alta	1	Se hace y se tienen certificados

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Residuos Peligrosos	Los residuos peligrosos se separan y se almacenan de forma adecuada. Señalización, Kit de seguridad y cañuela antiderrame adecuados. Se disponen con la entidad competente	Alta	1	Se hace adecuadamente
	Reutilización	Se mide el porcentaje de material reutilizado, es costo/costo total	Baja	1	Escombros: Se hacen llenos con el control pertinente. Se lleva trazabilidad Madera: Se entrega a una ladrillera y se le pide los permisos ambientales. Se lleva trazabilidad
	Reciclaje	Se mide el porcentaje de material reciclado, es costo/costo total	Baja	0,5	Se separa pero no existe una medición

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Suelo	Estabilización de Taludes y Prevención de movimientos de masa	Se emplean las medidas para asegurar la estabilidad de los taludes. Ya sea por medio de muros de contención, revegetalización y/o un manejo de las aguas de escorrentía	Alta	1	Se protegen los taludes con grouting, refuerzo y/o cobertura vegetal, según la condición. Se registra en bitácora y mediante fotografías
	Revegetalización del suelo expuesto	El suelo que queda expuesto se le vuelve a sembrar vegetación	Alta	0,5	Se hace. No se controla. Una zona que fue revegetalizada está siendo afectada por derrame del material de las excavación
	Reutilización de capa orgánica	Después del descapote, la capa orgánica es reutilizada como tierra fértil. En otro proyecto o vendiéndola	Baja	0	No se aprovecha

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Prevención en contaminación del suelo	Los materiales, principalmente el acero, se almacenan distanciados del suelo para prevenir su contaminación. Las aguas residuales se canalizan para evitar la contaminación del suelo	Alta	0,5	El material como el acero no está almacenado correctamente, porque la cantidad de acero supera la capacidad de almacenamiento construido (Falta de planeación) Se tiene cañuelas. El aditivo para la preparación del concreto se hace con bomba, asegurando que no hayan derrames sobre el suelo
	Prevención en la erosión del suelo	Se hacen obras para el manejo de las aguas de escorrentía, que evitan la erosión. Además se revegetaliza el suelo que no se va a usar más	Alta	0,5	Se hace pero no hay un protocolo claro
Vegetación y Fauna	Inventario Individuos arbóreos	Antes de empezar el proyecto se hace un inventario de todos los individuos arbóreos	Alta	1	Se realiza el procedimiento completo y se lleva control y registro

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Análisis inventario contra la ocupación de la obra	Se hace un contraste del inventario, con la ocupación de la edificación, para identificar las especies que se deben trasplantar o talar	Alta	1	
	Gestión de tala	Las especies que se van a talar son autorizadas por la entidad competente. Y se realiza un control de la tala adecuado	Alta	1	
	Gestión de trasplante	Se definen las especies que no son autorizadas para la tala y deben ser trasplantadas. Se realiza un control de las especies trasplantadas	Alta	1	
	Gestión de siembra	Se realiza la siembra de las especies necesarias para la reposición de las especies taladas	Alta	1	
	Protección de los individuos no intervenidos	Los individuos arbóreos que no van a ser intervenidos durante la obra deben ser protegidos para evitar contaminarlos.	Alta	1	Se hace
	presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compro				

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Inventario de Fauna	Antes de empezar el proyecto se hace un inventario de las especies de fauna que ocupan el territorio	Alta	0	Para la protección de Fauna no se está haciendo ningún proceso
	Procesos ahuyentamiento o traslado de fauna silvestre	Se realiza un procedimiento para desplazar las especies de fauna silvestre y así evitar afectarla durante la construcción	Alta	0	
	Reportes de avistamiento y manejo de fauna silvestre	Se generan reportes de avistamiento y manejo de fauna silvestre	Alta	0	

Basado en la certificación LEED (USGBC, 2015), Reglamento de construcción Sostenible (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015) como se explica en 3.1.1 Estudio certificaciones y normativas existentes

Logística de Compras Proyecto Laureles del Valle

Área Dirección Logística de Compras

Responsable Liliana Garcés

Tabla 14. Diagnóstico Construcción 2

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Proveedores	Evaluar Mapa de procesos e impactos	Se compara entre productos iguales o sustitutos, los procesos que realiza cada proveedor y sus diferentes impactos	Baja	0	No se hace
	Evaluación de Sellos	Se revisan los certificados, sellos, o normativas ambientales que cumple cada proveedor	Baja	0	No se hace
Materiales	Regionales	La extracción y producción de los materiales se hacen en el territorio nacional	Alta	0	No se hace
	Contenido de material reciclado	Se mide el porcentaje de material con contenido, es costo/costo total	Alta	0	No se hace
	Materiales rápidamente Renovables	Se mide el porcentaje de materiales rápidamente renovables, es costo/costo total	Baja	0	No se hace

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Emisividad	Se calcula con el volumen de COV/sobre el permitido	Baja	0	No se hace
	Emisividad Pisos	Pisos con sellos ambientales de emisiones	Baja	0	No se hace
	Emisividad Aglomerados	Aglomerados sin formaldehídos	Baja	0	No se hace
	Madera	Sello FSC y COC	Baja	0	No se hace

Basado en la certificación LEED (USGBC, 2015), como se explica en 3.1.1 Estudio certificaciones y normativas existentes

Proyecto Laureles del Valle

Gestión Construcción Proyecto Portón de la Hacienda

Área Gerencia Construcción

Responsable Andrea Beltrán

Tabla 15. Diagnóstico Construcción 3

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Agua	Recolección de Agua Lluvia	Se instalan sistemas de recolección de agua lluvia en las instalaciones provisionales y/o invernaderos	Baja	0	No se hace
	Manejo de las aguas lluvias y escorrentía	Se diseña un sistema para el manejo de las aguas lluvias y de escorrentía, que evite su contaminación y garantice su correcto vertimiento a las fuentes hídricas o sistemas de alcantarillado	Alta	0	Todas las aguas lluvias y de escorrentía van a los sumideros de aguas Negras

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Vertimiento. Tratamiento de aguas residuales previos si se requiere	Las aguas residuales producidas en obra se les hace una caracterización, se plantea un sistema de tratamiento, y se controla su efectividad	Alta	0,5	Se tiene un sistema de cajas desarenadores para la planta de concreto, pero no está bien diseñado y no cumple su función. Igualmente para la cortadora de ladrillos. No existe un diseño estándar para estos dos procesos que son los mayores generadores de aguas residuales contaminadas por procesos constructivos.
	Sistemas de recirculación de agua	Se diseñan y se implementan sistemas que permitan tratar y reutilizar las aguas residuales de procesos de lavado y cortado	Baja	0	No hay sistemas de recirculación

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Protección y manejo cuerpos de agua	Se respetan los retiros aislando los cuerpos de agua, y se evita la intervención antrópica que pueda afectar la fuente. Se hace un continuo seguimiento para garantizar sus óptimas condiciones	Alta	NA	No hay cuerpos de agua en el predio
	Protección de redes de alcantarillado público	Se protegen los sumideros aledaños a la obra y se tratan las aguas residuales que lo requieran para evitar afectaciones sobre el alcantarillado público	Alta	1	Se hace la debida protección con una malla para evitar partículas de tamaños grandes. Además se le hace un control y mantenimiento
	Cálculo y medición del agua ahorrada	Se hace un cálculo de los puntos anteriores para obtener la cantidad de agua que se ahorra en Volumen/tiempo	Baja	0	No se hace

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Aire	Mantenimiento de Maquinaria	Se le hace una trazabilidad al mantenimiento de las máquinas, aunque sea hecha por terceros, para evitar que estén produciendo más emisiones y/o más ruido	Alta	0	No se hace
	Sistema de interceptación de material particulado	Se usan sistemas que logran bloquear el flujo de material particulado al aire exterior a la obra, como polisombra en la torre e invernaderos.	Alta	0,5	Se usa invernadero en la zona de producción de concreto y para proteger las excavaciones. Pero no se usa polisombra. No hay un formato de control para estas actividades. Dependen de la decisión del director

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Atenuación de ruido	Los equipos que producen mayor ruido están rodeados de pantallas contra ruido o enterrados para mitigar el impacto a la sociedad	Baja	0,5	La bomba de concreto que es uno de los equipos que más ruido produce, está enterrada y las paredes del suelo actúan como pantallas de ruido. Sin embargo no existe un formato para controlar este tipo de equipos.
	Apantallamiento de obra	La obra tiene cerramiento que aisle a la vecindad del material particulado y la contaminación visual	Alta	1	La obra tiene un apantallamiento con geotextil para aislarla de la vecindad
	Control Vehicular	Los vehículos que llegan a la obra, se les hace un registro de las placas, se les solicita el SOAT y la revisión técnico mecánica. Este último evita que estén generando más emisiones de lo normal.	Alta	1	Se hace y se lleva registro en portería

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Manejo adecuado materiales con PM 2,5 y gases contaminantes	En procesos que emitan gases contaminantes o materiales con un diámetro menor a 2,5 micras, se usan las medidas de seguridad para proteger la salud del trabajador y mecanismos que intersecten estas partículas.	Alta	1	Se tiene un cuarto para el cemento. Los equipos de seguridad para el personal de trabajo y la señalización con las indicaciones necesarias
	Compactación y/o Humectación vías internas	Se humedece constantemente el suelo de las vías internas y/o se compacta para evitar que las partículas más pequeñas como arcilla y limo, contaminen el aire con el paso de los vehículos.	Alta	0,5	Se hace compactación. No hay un mecanismo de control o un sistema estandarizado para todas las obras

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Residuos sólidos	PMIRS	Se tiene un Plan de manejo integral de residuos sólidos	Alta	0	No se tiene
	Disminución en la generación R.S.	Se plantean estrategias para evitar desperdicios o disminuir la cantidad de residuos sólidos que genera una actividad	Baja	0	No se hace ninguna actividad
	Recolección interna	Los trabajadores tienen una zona para ubicar los residuos según su tipo. Donde luego son recogidos y transportados a las zonas de residuos adecuadas (separación)	Baja	1	En cada piso hay puntos de acopio de residuos sólidos según su tipo

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Separación en la fuente	Los residuos se separan antes de ser dispuestos en Residuos sólidos (Plástico, madera, otros), peligrosos y RCD (residuos de demolición y construcción)	Alta	0,5	Se tiene una zona para la separación con el código de colores regidos por las normas ambientales. Sin embargo no se está haciendo bien la separación.
	Transporte	Se hace un control del transporte de los residuos sólidos. La empresa encargada entrega la certificación de los botaderos y su licencia ambiental	Alta	1	Cumple y se tienen los certificados
	Disposición Final	Se lleva un control de la disposición final de los residuos sólidos, según su tipo	Alta	1	Se hace y se tienen certificados

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Residuos Peligrosos	Los residuos peligrosos se separan y se almacenan de forma adecuada. Señalización, Kit de seguridad y cañuela antiderrame adecuados. Se disponen con la entidad competente	Alta	0,5	Se hace el almacenamiento, sin embargo falta buena señalización, el Kit de seguridad y la cañuela antiderrame
	Reutilización	Se mide el porcentaje de material reutilizado, es costo/costo total	Baja	0,5	Se hace la separación y se reutiliza lo que está en buen estado. Sin embargo no hay un protocolo ni un mecanismo de control
	Reciclaje	Se mide el porcentaje de material reciclado, es costo/costo total	Baja	0,5	Se hace la separación y se entrega o se vende a entidades que reciclen los materiales. Sin embargo no hay un protocolo ni un mecanismo de control

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Suelo	Estabilización de Taludes y Prevención de movimientos de masa	Se emplean las medidas para asegurar la estabilidad de los taludes. Ya sea por medio de muros de contención, revegetalización y/o un manejo de las aguas de escorrentía	Alta	1	Durante los cortes se previenen de erosión por lluvia con invernaderos. Y se hacen obras de contención
	Revegetación del suelo expuesto	El suelo que queda expuesto se le vuelve a sembrar vegetación	Alta	1	Se hace. En algunas partes durante la construcción y en otras en la construcción del urbanismo
	Reutilización de capa orgánica	Después del descapote, la capa orgánica es reutilizada como tierra fértil. En otro proyecto o vendiéndola	Baja	0	No se aprovecha

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Prevención en contaminación del suelo	Los materiales, principalmente el acero, se almacenan distanciados del suelo para prevenir su contaminación. Las aguas residuales se canalizan para evitar la contaminación del suelo	Alta	0	No se está haciendo un buen aislamiento de los materiales con el suelo. Hay acero directamente sobre el suelo. Además las aguas residuales del lavado de la planta terminan sobre el suelo, contaminándolo
	Prevención en la erosión del suelo	Se hacen obras para el manejo de las aguas de escorrentía, que evitan la erosión. Además se revegetaliza el suelo que no se va a usar más	Alta	0,5	Se hace pero no hay un protocolo claro

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Vegetación y Fauna	Inventario Individuos arbóreos	Antes de empezar el proyecto se hace un inventario de todos los individuos arbóreos	Alta	1	Se realiza el procedimiento completo y se lleva control y registro
	Análisis inventario contra la ocupación de la obra	Se hace un contraste del inventario, con la ocupación de la edificación, para identificar las especies que se deben trasplantar o talar	Alta	1	
	Gestión de tala	Las especies que se van a talar son autorizadas por la entidad competente. Y se realiza un control de la tala adecuado	Alta	1	
	Gestión de trasplante	Se definen las especies que no son autorizadas para la tala y deben ser trasplantadas. Se realiza un control de las especies trasplantadas	Alta	1	

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Gestión de siembra	Se realiza la siembra de las especies necesarias para la reposición de las especies taladas	Alta	1	
	Protección de los individuos no intervenidos	Los individuos arbóreos que no van a ser intervenidos durante la obra deben ser protegidos para evitar contaminarlos.	Alta	1	Se hace
	Inventario de Fauna	Antes de empezar el proyecto se hace un inventario de las especies de fauna que ocupan el territorio	Alta	0	Para la protección de Fauna no se está haciendo ningún proceso
	Procesos ahuyentamiento o traslado de fauna silvestre	Se realiza un procedimiento para desplazar las especies de fauna silvestre y así evitar afectarla durante la construcción	Alta	0	

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Reportes de avistamiento y manejo de fauna silvestre	Se generan reportes de avistamiento y manejo de fauna silvestre	Alta	0	

Basado en la certificación LEED (USGBC, 2015), Reglamento de construcción Sostenible (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015) como se explica en 3.1.1 Estudio certificaciones y normativas existentes

Logística de Compras Proyecto Portón de la Hacienda

Área Dirección Logística de Compras

Responsable Liliana Garcés

Tabla 16. Diagnóstico Construcción 4

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Proveedores	Evaluar Mapa de procesos e impactos	Se compara entre productos iguales o sustitutos, los procesos que realiza cada proveedor y sus diferentes impactos	Baja	0	No se hace
	Evaluación de Sellos	Se revisan los certificados, sellos, o normativas ambientales que cumple cada proveedor	Baja	0	No se hace

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Materiales	Regionales	La extracción y producción de los materiales se hacen en el territorio nacional	Alta	0	No se hace
	Contenido de material reciclado	Se mide el porcentaje de material con contenido, es costo/costo total	Alta	0	No se hace
	Materiales rápidamente Renovables	Se mide el porcentaje de materiales rápidamente renovables, es costo/costo total	Baja	0	No se hace
	Emisividad	Se calcula con el volumen de COV/sobre el permitido	Baja	0	No se hace
	Emisividad Pisos	Pisos con sellos ambientales de emisiones	Baja	0	No se hace
	Emisividad Aglomerados	Aglomerados sin formaldehídos	Baja	0	No se hace
	Madera	Sello FSC y COC	Baja	0	No se hace

Basado en la certificación LEED (USGBC, 2015), Reglamento de construcción Sostenible (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015) como se explica en 3.1.1 Estudio certificaciones y normativas existentes

3.2.4. Diagnóstico Operación y Mantenimiento

En la etapa del ciclo de vida de Operación y Mantenimiento se identificó que para ninguno de los dos proyectos, Ibérica y Senderos de la 80, las actividades evaluadas en el diagnóstico. Por esta razón sólo se presenta la Tabla 17, para que dar a conocer lo que se evaluó.

Proceso Gestión Postventas

Área Dirección Técnica

Responsable Mauricio Restrepo

Tabla 17. Diagnóstico Operación y Mantenimiento

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Retroalimentación	Control de estrategias	Se analiza si las estrategias planteadas en el diseño fueron eficientes y si es necesario implementar nuevas soluciones en futuros proyectos	Media	0	No se hace
	Consumo de Energía Eléctrica	Se mide el consumo de energía eléctrica y se compara con los consumos promedios de la ciudad. También se compara con lo planteado en el diseño.	Alta	0	No se hace

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Consumo de Agua	Se mide el consumo de energía eléctrica y se compara con los consumos promedios de la ciudad. También se compara con lo planteado en el diseño.	Alta	0	No se hace
	Acciones Correctivas, Preventivas y de Mejora	Según la retroalimentación se plantean opciones de mejora para nuevos proyectos y si es posible también se presentan soluciones para el proyecto analizado	Alta	0	No se hace
Cambio Cultural	Educación Ambiental	Se les da uno o varios cursos a los habitantes de cuidados ambientales, metodologías de ahorro de los recursos, separación de residuos sólidos, entre otros	Alta	0	No se hace
	Separación de residuos	Se revisa si los habitantes de la edificación están haciendo una buena separación de los residuos	Media	0	No se hace
	Compostaje	Se mide el porcentaje de basura que está siendo separada como orgánico y usado para compostaje en la copropiedad	Media	0	No se hace

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Reciclaje	Se mide el porcentaje de basura que está siendo separada y reciclada en la copropiedad	Media	0	No se hace

3.2.5. Diagnóstico Abandono del sitio y demolición

Al igual que en la etapa anterior en Abandono del sitio y demolición se encontró que ninguno de los proyectos, Ibérica y Senderos de la 80, está cumpliendo con actividades evaluadas en el diagnóstico. Por esta razón sólo se presenta Tabla 18, para presentar lo que se evaluó.

Proceso Gestión técnica
Área Dirección Técnica
Responsable Mauricio Restrepo

Tabla 18. Diagnóstico Abandono del Sitio y demolición

Actividad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
Análisis de los materiales usados	Clasificación de los Materiales	Se hace una clasificación de los materiales usados según función. Ejemplo: Mampostería Fachada: Bloques de Arcilla, Mortero y Refuerzo Dovelas	Alta	0	No se hace

Activad	Elemento	Descripción	Relevancia	Puntuación	Comentario
	Análisis de recuperación	Teniendo en cuenta la clasificación de los materiales se hace un cálculo de los materiales que se pueden recuperar	Media	0	No se hace
	Análisis de reutilización	Teniendo en cuenta la clasificación de los materiales se hace un cálculo de los materiales que se pueden reutilizar	Media	0	No se hace
	Análisis de reciclaje	Teniendo en cuenta la clasificación de los materiales se hace un cálculo de los materiales que se pueden reciclar	Media	0	No se hace
	Análisis de disposición final	Teniendo en cuenta la clasificación de los materiales se hace un cálculo de los materiales que deben van a la disposición final	Media	0	No se hace

presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

3.3. Análisis de Resultados y Formulación de Cambios para el desarrollo del Modelo

En la fase de análisis se estudian los resultados obtenidos en el diagnóstico

3.3.1. Análisis Planeación y Localización

Actualmente existe un formato llamado lista de chequeo del cual se anexa el ejemplo del proyecto Amazonika (Anexo 1). En la fase de diagnóstico se hizo una evaluación del formato, cuyos resultados se observan en la Tabla 7. Se encontraron algunos parámetros de sostenibilidad. Sin embargo falta rigurosidad respecto a los siguientes temas:

- Transporte
- Servicios Básicos
- Densidad de Desarrollo
- Posibilidad de Reutilización de construcciones existentes
- Ocupación de la edificación respecto a la Fauna y Flora

En conclusión se debe hacer una modificación del formato, que presente mayor claridad en las respuestas, más rigurosidad y además de como resultado una calificación positiva o negativa cuando sea pertinente para facilitar la toma de decisiones acertada.

- Nombre nueva actividad: Factibilidad nuevos proyectos usando criterios sostenibles.
- Documentos a producir: Mejora del Formato Factibilidad nuevos proyectos.

3.3.2. Análisis Diseño

El diagnóstico de la etapa de diseño se divide en dos procesos de la empresa: Gestión Diseño y Gestión Técnica, que se encargan de los diseños arquitectónicos y técnicos respectivamente.

Gestión diseño (arquitectónico):

En la Tabla 9 y la Tabla 11 se observan los resultados obtenidos en el diagnóstico de los proyectos Aldea del Sur y VerdeVivo respectivamente. Ambos tienen un resultado muy

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

similar. Existen iniciativas como promover el uso de la bicicleta cuando es viable y el estudio de poniente como criterio para el emplazamiento de la edificación, sin embargo son prácticas que se hacen de forma espontánea y no existe un mecanismo que las regule. Además se encontró una gran debilidad respecto al tema general de diseño bioclimático. La empresa no cuenta ni con el personal ni con las herramientas necesarias para implementar este tipo de diseños. Se recomienda que inicialmente la empresa contrate un asesor externo para que realice estos diseños. Luego se debe tomar la decisión de capacitar al personal o contratar nuevo para que se encarguen de los diseños bioclimáticos.

Sin importar el personal encargado, se debe generar una guía del proceso. Inicialmente no se diseñara el formato de control, porque la propuesta inicial es que lo realice un tercero. Sin embargo la guía sirve tanto para el asesor externo, como para la empresa revisar si lo hizo bien.

- Nombre nueva actividad: Diseño Bioclimático y estrategias sostenibles.
- Documentos a producir: Guía

Gestión diseño técnico:

Lo más importante para el área de gestión técnica es el cumplimiento del Decreto 1285 de junio del 2015 para la construcción de edificaciones sostenibles en Colombia, ya que es una norma que empieza a regir durante el año 2016. Principalmente exige dos elementos: manejo y ahorro de agua potable, ahorro de energía. Las metas de cada uno de estos elementos varían según la ubicación y el uso de la edificación (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015). En el resultado del diagnóstico de la Tabla 10 y la Tabla 12 se observa un desconocimiento de la normatividad. Las empresas externas que realizan los diseños hidrosanitarios y eléctricos, entregan fichas técnicas con todo lo instalado, pero no hay un control del ahorro. Por eso debe ser una nueva exigencia al proveedor. Para asegurar su control se debe realizar lo siguiente:

- Diseño Eléctrico: Adicional al diseño eléctrico, entre los documentos la empresa externa debe entregar: el tipo de iluminación a emplear con sus consumos y vida útil; el cálculo de ahorro considerando un caso base, un caso mejorado y uno con uso de sensores y/o fuentes de energía renovable. En este trabajo se realiza un formato como sugerencia para el cálculo del ahorro.

- **Diseño Hidrosanitario:** Adicional a los diseños hidrosanitarios, se debe requerir a la empresa externa: el cálculo de escorrentía antes y después de la construcción; el diseño de sistema de recolección de agua lluvia; y diseño de tratamiento de aguas grises.

Nota: También se puede lograr un ahorro en el consumo de agua potable mediante el uso de equipos sanitarios de mayor eficiencia. Esto se incluye en la Guía y Formato Compras con criterios sostenibles, para el proceso Logística de Compras (Etapa Construcción).

- Nombre nueva actividad: Medición ahorro agua y energía.
- Documentos a producir: Formato

3.3.3. Análisis Construcción

El diagnóstico de la etapa de diseño se divide en dos procesos: Gestión Construcción y Logística de Compras.

Gestión Construcción

Para el diagnóstico se hizo la evaluación de dos obras de la empresa: Portón de la Hacienda y Laureles del Valle. En los resultados de la Tabla 13 y la Tabla 15, se observan resultados similares en algunos aspectos, pero deberían ser iguales. Se considera que el motivo es la informalidad o falta de control en los procedimientos relacionados con el manejo ambiental. La obra Laureles del Valle se presenta más organizada y con más iniciativas de manejo ambiental. Sin embargo con este modelo se pretenden estandarizar los procesos en todas las obras. Por esta razón se diseña un formato de control completo, con los indicadores que permitan estandarizar los procesos de manejo ambiental en las obras. Para facilitar su entendimiento, se produce una guía para explicar el procediendo de la actividad.

- Nombre nueva actividad: Responsabilidades durante la Construcción.
- Documentos a producir: Guía y Formato

Logística de Compras

Los resultados de diagnóstico del proceso logística de que se observan en la Tabla 14 y en la Tabla 16, demuestran que actualmente no existe un conocimiento del tema en el área.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Por esta razón se debe realizar una Guía detallada que explique las consideraciones técnicas de los materiales con ventajas que apuntan a la sostenibilidad. A esta guía se adiciona un formato que permite llevar control de la compra de los materiales, separadas según el impacto que se quiere mitigar.

- Nombre nueva actividad: Compras con criterios sostenibles
- Documentos a producir: Guía y Formato

3.3.4. Análisis Operación y Mantenimiento

La etapa de Operación y Mantenimiento se separa en dos actividades principales: La retroalimentación del proyecto después de su venta y el desarrollo de un cambio cultural de los habitantes. Ambas actividades no son empleadas actualmente por la empresa como se observa en la Tabla 17. Los resultados de todos los elementos son 0, porque ninguno se realiza actualmente. Se debe generar una Guía donde se explica claramente los procesos nuevos que se deben llevar a cabo. Además se anexa un formato para llevar los registros.

- Nombre nueva actividad: Revisión estrategias implementadas
- Documentos a producir: Guía y Formato

3.3.5. Análisis Abandono del sitio y demolición

Como se puede observar en la Tabla 18 la empresa actualmente no cuenta con ningún proceso que analice esta etapa del ciclo de vida de la edificación. La calificación fue 0 en todos los aspectos evaluados, porque no se hace ninguno. Este resultado se debe a que actualmente en Colombia no se considera el abandono ni la demolición de edificaciones residenciales.

La sugerencia para la Conaltura es empezar a cambiar este pensamiento. Simplemente debe generar un documento en el que se indique los materiales implementados. En el área de presupuesto y control de costos se usa el software SAO. Mediante este software se puede generar este reporte.

- Nombre nueva actividad: Registro de materiales utilizados.
- Documentos a producir: Informe SAO

3.4. Formatos y guías propuestos

Para el desarrollo del modelo se construyeron todos los formatos y guías considerados en el Análisis de Resultados y Formulación de Cambios para el desarrollo del Modelo (sección 3.3). El propósito es que la empresa tenga todas las herramientas para empezar a emplear el modelo. En este trabajo se entregarán cada uno de los formatos y guías presentados a continuación como archivos independientes, en Excel y Word respectivamente. Para asegurar su funcionamiento se desarrolla el proceso de Gestión Sostenibilidad que se explica en la sección 4.

Tabla 19 Resumen Actividades y documentos para el desarrollo del modelo:




Etapas ciclo de vida	Proceso Interno	Actividad	Documento
Planeación y Localización	Gestión Nuevos Proyectos	Factibilidad nuevos proyectos usando criterios sostenibles	Formato
Diseño	Gestión Diseño	Diseño Bioclimático y estrategias sostenibles	Guía
	Gestión Técnica	Medición ahorro agua y energía	Formato
Construcción	Gestión Construcción	Responsabilidades durante la construcción	Guía Formato
	Logística de Compras	Compras con criterios sostenibles	Guía Formato
Operación y Mantenimiento	Gestión Postventas	Revisión de estrategias Implementadas	Guía Formato
Abandono del sitio	Gestión Técnica	Registro de Materiales Utilizados	Informe SAO

3.1.1 Etapa de Planeación y Localización

Como se propuso en el Análisis Planeación y Localización se creó un formato didáctico, más funcional y riguroso que el que se usa actualmente (Anexo 1). A continuación se presenta el nuevo Formato 1) sugerido.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Formato 1. Factibilidad de Proyectos usando criterios sostenibles

	GESTIÓN FACTIBILIDAD DE PROYECTOS FORMATO	Código: R1-F-01 Versión: 4	
	FOMULARIO		
NOMBRE DE LOTE:		CIUDAD:	
DIRECCION DE LOTE:		FECHA:	
ÁREA DEL LOTE:		ESTRATO:	
ELEMENTO	PREGUNTA	RESPUESTA / COMENTARIO	
DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS	¿Cuáles de los siguientes servicios se encuentran disponibles?	Responder abajo 	
	Teléfono		
	Red de Gas		
	Energía Eléctrica		
	Acueducto y Alcantarillado		
SERVIDUMBRES	¿Hay Redes en el Lote que puedan Generar Servidumbres?	Si, Describir 	
	¿Considera que esto puede afectar el proyecto?		
RETIROS	¿Existen obras estructurantes que exigen retiros? (manjoles, colectores, redes hidráulicas, etc.)		
VECINDADES Y LINDEROS	Escriba los linderos del lote y las vecindades		
	¿Los barrios vecinos tienen problemas de marginación social, u otro posible inconveniente relevante?		
VIAS ALEDAÑAS	Indique abajo las vías aledañas. Al frente el tipo y las características	Tipo	Características
		Principal Secundaria	
TOPOGRAFÍA	Describa de forma concisa la topografía. Indicando		

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

	formaciones, quebradas, taludes naturales o artificiales, etc.		
	¿Considera que algún elemento pueda ser un inconveniente relevante?		
CONSTRUCCIONES EXISTENTES	¿Hay construcciones existentes en el lote?		
CONSTRUCCIONES CERCANAS DE RELEVANCIA	Indique las construcciones vecinas o cercanas al lote		
	Calcule la densidad de desarrollo, en unidades de vivienda por hectárea		
	Calcule la densidad de desarrollo, en m ² construidos por hectárea		
TIPO DE SUELO	Indique qué tipo(s) de suelo(s) posee el lote a su consideración		
	¿Identifica características relevantes como fallas, derrumbes, aludes, quebradas, nacimientos de agua, etc.? ¿Se requieren intervenciones constructivas como muros de contención, drenajes, canalización, etc.?		
VEGETACIÓN Y FAUNA	¿Considera que se debe talar más del 30% de las especies arbóreas para la construcción de la edificación?		
ENTORNO Y SERVICIOS BÁSICOS	Complete la lista de servicios básicos y Responda		
TRANSPORTE	¿Con cuántas rutas de transporte público diferentes cuenta el Lote?		
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Haga una descripción breve de las características generales del lote o alguna observación que desee agregar		
NIVEL DE SOSTENIBILIDAD	Debe completar todas las respuestas	AGREGUE SU CONCEPTO	

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES			
RESPONSABLE		FIRMA	

Como se observa en el formato, hay casillas de varios colores. La persona únicamente debe llenar las blancas. Las demás se completan automáticamente según las respuestas. Se usó la herramienta validación de datos en algunas casillas para limitar las respuestas. Algunas solicitan números enteros otras tienen listas con las posibles respuestas. Con esto se asegura una mejor calidad de las respuestas y homogenización, dos elementos fundamentales para la comparación de varios lotes.

En Comentario, las casillas grises se vuelven verdes, amarillas o rojas según la respuesta. Verde si es un aspecto positivo, rojo si es negativo y amarillo si falta información. Al final no debe haber ninguna respuesta amarilla.

Después de responder todas las preguntas, se observa un reporte del nivel de sostenibilidad en la parte final del formato. Si no cumple con los parámetros esenciales el resultado se verá en rojo y dirá "No es viable desde el Punto de vista Sostenible". De lo contrario calcula el nivel de sostenibilidad en porcentaje.

A continuación se muestra un ejemplo de un posible resultado en la Ilustración 13.


	GESTIÓN FACTIBILIDAD DE PROYECTOS FORMATO		Código: R1-F-01 Versión: 4	
	FOMULARIO			
NOMBRE DE LOTE:		CIUDAD:		
DIRECCION DE LOTE:		FECHA:		
ÁREA DEL LOTE:		ESTRATO:		
ELEMENTO	PREGUNTA	RESPUESTA / COMENTARIO		
DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS	¿Cuáles de los siguientes servicios se encuentran disponibles?	Completo	Servicios Públicos Cumple	
	Teléfono	Si	Aspecto Positivo	
	Red de Gas	Si	Aspecto Positivo	
	Energía Eléctrica	Si	Aspecto Positivo	
	Acueducto y Alcantarillado	Si	Aspecto Positivo	
SERVIDUMBRES	¿Hay Redes en el Lote que puedan Generar Servidumbres?	Si, Describir ☞	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo	
	¿Considera que esto puede afectar el proyecto?	No	Aspecto Positivo	
RETIROS	¿Existen obras estructurantes que exigen retiros? (manjoles, colectores, redes hidráulicas, etc.)	No		
			Aspecto Positivo	
VECINDADES Y LINDEROS	Escriba los linderos del lote y las vecindades	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo		
	¿Los barrios vecinos tienen problemas de marginación social, u otro posible inconveniente relevante?	No	Aspecto Positivo	
VIAS ALEDAÑAS	Indique abajo las vías aledañas. Al frente el tipo y las características	Tipo	Características	
	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo	Principal	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo	
	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo	Secundaria	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo	
TOPOGRAFÍA	Describa de forma concisa la topografía. Indicando formaciones, quebradas, taludes naturales o artificiales, etc.	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo		
	¿Considera que algún elemento pueda ser un inconveniente relevante?	Se debe Analizar	Es necesario hacer una revisión sobre el tema	

Ilustración 13. Ejemplo Formato Factibilidad de Proyectos

CONSTRUCCIONES EXISTENTES	¿Hay construcciones existentes en el lote?	Si hay, Describir	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo
	¿Considera que alguna se puede reutilizar?	Si	Aspecto Positivo
CONSTRUCCIONES CERCANAS DE RELEVANCIA	Indique las construcciones vecinas o cercanas al lote	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo	
	Calcule la densidad de desarrollo, en unidades de vivienda por hectárea	<10 unidades/ha	Aspecto Negativo
	Calcule la densidad de desarrollo, en m ² construidos por hectárea	>14000 m ² /ha	Aspecto Positivo
TIPO DE SUELO	Indique qué tipo(s) de suelo(s) posee el lote a su consideración	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo	
	¿Identifica características relevantes como fallas, derrumbes, aludes, quebradas, nacimientos de agua, etc.?	Si, Enunciar ☞	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo
	¿Se requieren intervenciones constructivas como muros de contención, drenajes, canalización, etc.?	Si, Enunciar ☞	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo
VEGETACIÓN Y FAUNA	¿Considera que se debe talar más del 30% de las especies arbóreas para la construcción de la edificación?	No	Aspecto Positivo
ENTORNO Y SERVICIOS BÁSICOS	Complete la lista de servicios básicos y Responda	He Completado la Lista	
	¿A cuantos servicios básicos tiene acceso el lote caminando (máximo 800 m planos ó 400 m en pendiente)?	9	Aspecto Negativo. En las zonas comunes a construir se deben incluir más servicios básicos (Por lo menos 1)
TRANSPORTE	¿Con cuántas rutas de transporte público diferentes cuenta el Lote?	2	Aspecto Positivo
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Haga una descripción breve de las características generales del lote o alguna observación que desee agregar	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo	
NIVEL DE SOSTENIBILIDAD	Cumple con los parámetros en un 71,43 %	AGREGUE SU CONCEPTO	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo Ejemplo		
RESPONSABLE		FIRMA	

Ilustración 14. Ejemplo Formato Factibilidad de Proyectos


Con este formato y los cocimientos actuales de la empresa, se logra asegurar que haya buenas entradas en la primera etapa del modelo (Planeación y localización). Lo cual es fundamental para las siguientes etapas. Además en este formato se presenta información importante que debe ser revisada antes de empezar la siguiente etapa (Diseño).

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

3.1.2 Etapa de Diseño

Siguiendo lo propuesto en el Análisis Diseño (3.3.2), se hizo lo siguiente:

- Guía 1 Diseño Bioclimático y estrategias Sostenibles
- Formato 2. Medición Ahorro Energético

	<p>GESTIÓN DISEÑO</p> <p>GUÍA</p>	<p>Código:</p> <p>Versión: 1</p>
<p>DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y ESTRATEGIAS SOSTENIBLES</p>		

- 1. OBJETIVO:** Establecer el procedimiento para obtener las estrategias bioclimáticas e iniciativas sostenibles con mejor relación costo-beneficio durante el diseño
- 2. ALCANCE:** El área gestión diseño debe apoyarse de estos procedimientos para asegurar un diseño general de la edificación con estrategias bioclimáticas e iniciativas sostenibles, que permitan disminuir el impacto ambiental y social. Además generen un beneficio a los clientes y habitantes de la edificación, sin incurrir a altos costos.
- 3. RESPONSABLE:** Líder del proceso Gestión de Diseño.
- 4. PROCEDIMIENTOS:**

4.1. ANTES DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO:

- **Análisis Climatológico e Identificación de estrategias:** Mediante un Software y datos climatológicos de la zona, se hace un análisis previo y una descripción del clima. Con el análisis del clima, se plantean diferentes estrategias pasivas y activas a considerar durante el diseño. Si no se cuenta con el conocimiento, los datos o el software se debe hacer con un asesor externo.
- **Entregable:** Estrategias posibles a emplear con justificaciones técnica climatológicas.

4.2. DURANTE EL DISEÑO

- **Estrategias y emplazamiento de la edificación:** Durante el diseño se deben presentar varias posiciones de emplazamiento y combinaciones de estrategias, que luego serán modeladas.
- **Entregable:** Varias opciones de diseño para ser modeladas

4.3. MODELACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

- **Balance térmico, iluminación natural y ventilación:** las diferentes opciones se modelan en un software de simulación de edificaciones. Se genera un reporte con los balances térmicos, la iluminación natural y la ventilación.
- **Ventilación Mecánica:** Es necesario revisar la calidad del aire en espacios cerrados como parqueaderos. En caso de ser necesario se debe incluir ventilación mecánica.
- **Entregable:** Se hace un análisis de costo-beneficio. Se entregan las mejores estrategias justificadas para ser implementadas en diseño de los planos arquitectónicos y urbanísticos.

4.4. INICIATIVAS SOSTENIBLES

- **Transporte alternativo:** Durante el diseño, considerar la posibilidad de parqueaderos preferenciales para vehículos de bajo impacto al calentamiento global: Gas natural, Híbridos o eléctricos. También parqueaderos para bicicletas. Tener en cuenta la viabilidad según costo, infraestructura de la zona y espacio.
- **Residuos sólidos:** Durante el diseño, considerar un espacio para la recolección y separación de los residuos sólidos y reciclables.
- **Espacios abiertos y zonas verdes:** Durante el proceso de diseño es necesario maximizar los espacios abiertos. Procurar que el emplazamiento de la edificación ocupe la menor cantidad de zona con vegetación, especialmente flora silvestre. Además recuperar espacios perdidos y revegetalizar zonas no usadas.



GESTIÓN DISEÑO

Código:

GUÍA

Versión: 1

DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y ESTRATEGIAS SOSTENIBLES

- **Control Fumadores:** Se deben generar zonas especiales para los fumadores, que ayuden a mejorar la calidad del aire en el resto del proyecto.
- **Entregable:** Informe de viabilidad de Parquaderos Preferenciales, Parquadero de Bicicletas y Espacio para separación residuos sólidos y reciclables.

4.5. CUMPLIMIENTO DECRETO 1285

- **Ubicación:** El proyecto debe ser ubicado en el mapa de la normatividad, de esta forma se conoce el clima de la zona y las exigencias respecto a ahorro
- de agua y de energía. Estas metas deben ser establecidas para los diseños complementarios.
- **Relación Ventana-Muro:** Es necesario calcular la proporción entre la fracción de la fachada que es Venta y la que es muro. En ningún momento esta relación debe ser mayor al 40% de Ventanería. En caso de obtener un resultado mayor, debe ser replanteado el diseño de la fachada.
- **Diseños complementarios:** El diseño eléctrico y diseño Hidrosanitario tendrá unas exigencias particulares:
- **Diseño Eléctrico:** Adicional al diseño eléctrico, la empresa externa debe entregar: el tipo de iluminación a emplear con sus consumos y vida útil; el cálculo de ahorro considerando un caso base, un caso mejorado y uno con uso de sensores y/o fuentes de energía renovable. Para el ahorro de energía se puede usar el formato de Conaltura.



GESTIÓN DISEÑO

Código:

GUÍA

Versión: 1

DISEÑO BIOCLIMÁTICAS Y ESTRATEGIAS SOSTENIBLES

- Diseño Hidrosanitario: Adicional a los diseños hidrosanitarios, se debe requerir a la empresa externa: el cálculo de escurrimiento antes y después de la construcción; Diseño de sistema de recolección de agua lluvia; y diseño de tratamiento de aguas grises.
- **Entregable:** Tipo de clima según la normatividad. Metas de ahorro de agua y energía para suministrar a las empresas externas. Relación Ventana-Muro.

LOGO EMPRESA		INFORME AHORRO ENERGÉTICO CUADRO GENERAL DE CARGAS ELÉCTRICAS MODELO ENERGÉTICO CASO BASE CONTRA FINAL						XXX Versión 1 May/16		
		MODELO REFERENCIA CASO BASE			MODELO REAL CASO FINAL			MODELO MEJORADO SENSORES		
Ítem	Descripción	Carga Instalada (kVA)	Factor de demanda	Demanda máxima (kVA)	Carga Instalada (kVA)	Factor de demanda	Demanda máxima (kVA)	Carga Instalada (kVA)	Factor de demanda	Demanda máxima (kVA)
	Cargas a 208/120V									
1				0,00			0,00			0,00
2				0,00			0,00			0,00
3				0,00			0,00			0,00
4				0,00			0,00			0,00
5				0,00			0,00			0,00
6				0,00			0,00			0,00
7				0,00			0,00			0,00
8				0,00			0,00			0,00
	13.2kV/208-120V									
	Parámetros de Carga									
	Capacidad total instalada (kVA)			0,00			0,00			0,00
	Capacidad total demanda máxima (kVA)			0,00			0,00			0,00
	Factor de demanda de la instalación			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!
	RESUMEN									
	Parámetros de Carga kW									
	Capacidad total instalada (kVA)			0,00			0,00			0,00

	Capacidad total demanda máxima (kVA)	0,00			0,00			0,00
	Factor de demanda de la instalación	#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!
	Factor de potencia proyectado para la instalación							
	Demanda total proyectada (kW)	0,00			0,00			0,00

PORCENTUALES AHORRO ENERGÉTICO	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
---	-----------------	-----------------

3.1.3 Etapa de Construcción

Se dividió en gestión construcción y logística de compras

Gestión Construcción

- Guía 2 Responsabilidades Gestión Construcción
- Formato 3. : Este formato es el más complejo debido al control de todas las tareas. En este documento únicamente se anexará la Guía inicial y la tabla donde se lleva el control general de todas las tareas. Con el trabajo se entrega el archivo con el nombre Formato Gestión Construcción.



GESTIÓN CONSTRUCCIÓN

Código:

GUÍA

Versión: 1

RESPONSABILIDADES MODELO SOSTENIBILIDAD

OBJETIVO

Proporcionar una orientación práctica a cerca de los requisitos y procedimientos que se deben cumplir durante el proceso constructivo de un proyecto basado en un modelo sostenible.

ALCANCE

Dentro del modelo edificaciones sostenibles, la Gestión Construcción tiene una participación directa en determinadas actividades a través de la elaboración e implementación de planes durante el proceso constructivo. Las acciones generales a realizar se resumen en los siguientes puntos:

- Cumplir con las bases y especificaciones del proyecto de arquitectura y especialidades.
- Utilizar materiales que cumplan con los requerimientos de la guía especificaciones técnicas de materiales y recopilar la información necesaria en cada caso.
- Elaborar, implementar y registrar los planes que se detallan más adelante.
- Recopilar la información y documentación necesaria respecto a la generación de desechos de la construcción.

El siguiente documento describe las acciones en concreto que la Gestión Construcción debe realizar para dar cumplimiento al modelo.

REQUERIMIENTOS PARA LA GESTIÓN CONSTRUCCIÓN

ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y REGISTRO DE PLANES

Deberán implementar y registrar los siguientes planes. Dicho proceso será apoyado por el Área de sostenibilidad:

- a. Plan de Manejo Ambiental
- b. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos
- c. Plan de Calidad del Aire Interior durante la Construcción

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION CONSTRUCCIÓN

Código:

GUÍA

Versión: 1

RESPONSABILIDADES MODELO SOSTENILIDAD

Plan de Manejo Ambiental durante la Construcción

a. Descripción del Prerrequisito:

Se debe poner en marcha un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que cubra todas las actividades del proyecto desde el inicio de la construcción. En el PMA se debe incluir análisis de los impactos, con sus respectivas medidas de mitigación, prevención o control. Se basa en el cumplimiento de los siguientes objetivos

- Prevenir pérdidas del suelo vegetal por erosión durante el desarrollo de la obra.
- Proteger de los sistemas de alcantarillado de agua con sedimentación por lluvia o efluentes.
- Prevenir la contaminación del aire por materiales de menor tamaño.
- Cumplir con el Acuerdo 510 entre la Autoridad Ambiental y la constructora.

b. Implementación:

Se entrega el PMA por parte del Área de Sostenibilidad, en la obra lo deben revisar e Implementar involucrando a todos los contratistas en el proceso y registrando mediante listas de chequeo semanales y fotografías fechadas las medidas utilizadas, su evolución y cambios en el tiempo.

c. Entregable

- I. Con el Plan de Manejo Ambiental debe entregarse un plano donde se muestre la ubicación de las medidas a implementar y los responsables en cada etapa de su implementación.
- II. Documentar la implementación del plan a través de un reporte semanal que incluya fotos fechadas de cada medida.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION CONSTRUCCIÓN

Código:

GUÍA

Versión: 1

RESPONSABILIDADES MODELO SOSTENILIDAD

- III. Si se detectan errores o medidas no implementadas se deberá dejar registro de esto y luego tomar acciones correctivas y registrar dichas medidas correctivas para el siguiente informe.

d. Contenidos exigidos para el Plan de Manejo Ambiental

- I. Control operacional del proyecto: Indicar los operadores del proyecto y las áreas donde tienen control, incluyendo la capacidad de realizar modificaciones a las especificaciones.
- II. Descripción del proyecto: Información del propietario, arquitectos, superficie construida, destinación y usos. Incluir mapa de ubicación del sitio, secuencia y calendario de actividades que alteran el terreno y área a intervenir con excavaciones.
- III. Mapa de ubicación general: En un mapa del proyecto incluir: la dirección de flujo de las aguas lluvias y pendientes del terreno, ubicación donde las aguas lluvia descarguen en aguas superficiales, ubicación de las principales medidas de control y almacenamiento de materiales y desechos.
- IV. Valoración de los impactos generados por el proyecto: Por medio de una matriz se evalúa cada uno de los impactos generados en el proceso constructivo y se presenta un plan para abordarlos en orden de importancia.
- V. Programa para el control, mitigación y prevención de impactos: Se deben establecer programas con actividades de seguimiento en cuanto a la prevención de la contaminación atmosférica, del suelo y del recurso hídrico, manejo adecuado de materiales de construcción y productos químicos y un programa para el manejo de la vegetación y fauna.



GESTION CONSTRUCCIÓN

Código:

GUÍA

Versión: 1

RESPONSABILIDADES MODELO SOSTENILIDAD

- VI. Programa de control y verificación: se debe establecer un programa de seguimiento a la implementación de las prácticas, Para Conaltura este programa son los indicadores.

(Spain Green Building Council, 2009)

Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos

a. Descripción:

Se requiere el desarrollo e implementación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) durante todo el proceso constructivo. Se deberá gestionar en obra el reciclaje de al menos el 75% de los desechos generados. La intención es reducir la cantidad de desechos que llegan al relleno sanitario y el consumo de materiales durante la construcción a través del reciclaje y la recuperación de los desechos no dañinos tanto de la construcción como demolición.

El Plan identifica todos los desechos y el lugar donde estos serán agrupados, las medidas a implementar para el reciclaje. Los movimientos de tierra y el descapote no se consideran para este crédito.

b. Implementación.

El Área de Sostenibilidad entrega el PMIRS para que en obra se lleve a cabo la implementación involucrando a todos los contratistas y llevar un registro de todos los desechos que salen de la obra, tanto los que van al relleno sanitarios como los que se aprovechan o reciclan.

El cálculo del porcentaje de desechos reutilizados puede ser realizado tanto por volumen como por peso, pero la estrategia que se decida debe ser consistente a través de toda la obra.

Implementar en obra los centros de acopio, los puntos de separación y etiquetarlos claramente con la señalización para reducir la posibilidad de contaminación.



GESTION CONSTRUCCIÓN

Código:

GUÍA

Versión: 1

RESPONSABILIDADES MODELO SOSTENILIDAD


c. Entregable

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- I. Plan de Manejo de Desechos que debe definir el objetivo a lograr e identificar materiales que serán enviados a reciclaje, el protocolo de implementación y los responsables de la implementación del plan.
- II. Una tabla de control en la cual se detallen las cantidades (por volumen o peso) por tipo de desechos generados por la construcción. Midiendo la cantidad de desechos de cada tipo enviados a reciclaje y la cantidad de desechos enviados al relleno sanitario.
- III. Certificados que acrediten el destino final de cada desecho, relleno sanitario, donación, venta de material reciclado, reutilización en obra, etc.

d. Contenidos exigidos para el Plan de Manejo de Residuos

- I. Objetivos del Plan: Establecer el objetivo principal del plan en cuanto al porcentaje de residuos que van a ser reciclados o reutilizados.
- II. Estrategias y Medidas: Debe contener un análisis de las cantidades estimadas de los diferentes desechos de la obra que se va a generar durante la demolición y/o construcción y especificar las estrategias para el manejo de los residuos, esto incluye la forma como se va a proteger los desechos de obra contra la contaminación y contra la humedad en la obra, la estrategias de disminución en la generación de residuos, de separación en la fuente y aprovechamiento, entre otras.
- III. Medidas de Comunicación y Educación: El Plan debería especificar como se van a comunicar las buenas prácticas y estrategias usadas en la obra. Se deben preparar guías para los obreros y sub-contratistas para que cumplan eficientemente los requisitos del Plan.
- IV. Plan de Monitoreo: El Plan deberá incluir una tabla con el progreso del proceso (actualizado cada semana / mes).

	GESTION CONSTRUCCIÓN	Código:
	GUÍA	Versión: 1
RESPONSABILIDADES MODELO SOSTENILIDAD		

(Spain Green Building Council, 2009)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Plan de Manejo de la Calidad de Aire Interior Durante la Construcción

a. Descripción del Crédito

Para limitar los problemas con la calidad de aire interior provocados por el proceso de la construcción, se implementará un Plan de Manejo de la Calidad del Aire durante la Construcción para preservar el confort y el bienestar de los ocupantes y obreros de la construcción.

b. Implementación

El Área de sostenibilidad desarrolla el Plan de Manejo de la Calidad de Aire Interior y lo entrega a la Gestión Construcción para su desarrollo en obra involucrando a todos los contratistas.


c. Entregable

Plan de Manejo de la Calidad de Aire Interior.

Entrega de informe semanal, incluyendo fotos fechadas de las medidas implementadas, si se detectan errores o medidas no implementadas se deberá dejar registro de estas y luego tomar acciones correctivas y registrar dichas medidas correctivas para el siguiente informe.

d. Contenidos exigidos para el Plan de Manejo de la Calidad del Aire Durante la Construcción

- I. Control de Fuentes (contaminantes): se debe proveer las medidas específicas para este proyecto, como por ejemplo entre otros: sustituir los materiales como pinturas, adhesivos, sellos, alfombras, productos de limpieza en obra etc. con sus equivalentes de bajo contenido de COV (Compuestos Orgánicos Volátiles). Otra estrategia es limitar el tráfico en la obra y prohibir la circulación vehicular en las áreas donde las emisiones del

	GESTION CONSTRUCCIÓN	Código:
	GUÍA	Versión: 1
RESPONSABILIDADES MODELO SOSTENILIDAD		

motor podrían entrar en el edificio.

- II. Interrupción de Caminos (contaminantes): se debe proveer las medidas específicas para este proyecto, como prevenir la circulación del aire entre los espacios limpios y contaminados. Esto se puede lograr usando cortinas para bloquear el polvo, las particiones temporales y siempre separar los espacios con fuentes de contaminantes.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- III. Administración del Edificio: crear un plan de limpieza final que ocurra antes de la ocupación del edificio.
- IV. Personas a Cargo: se debe nombrar las personas a cargo de cada tarea identificada en el punto 3.
- V. Se debe incorporar fotos que documentan el proceso de la construcción, en fase de comienzo, fase entre medio y fase final, con etiquetas con fecha y breve descripción del enfoque de la estrategia,

(Spain Green Building Council, 2009)

Formato 3. Responsabilidades durante la construcción

	<p align="center">INSTRUCTIVO PARA FORMATO RESPONSABILIDADES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN</p>	<p align="center">XXX Versión 1 May/16</p>
---	---	--

Justificación

Objetivo	Establecer directrices claras sobre la elaboración de los indicadores semanales del Sistema de Gestión Ambiental y Sostenibilidad.
Objetivo del Indicador	Asegurar el estricto cumplimiento del Acuerdo 510 de competitividad y eficacia ambiental entre el subsector constructor – Camacol Regional Antioquia y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá
Alcance	Este informe aplica para todas las obras de Conaltura Construcción y Vivienda
Responsables Elaboración	El director de obra será el directo responsable por la elaboración de los indicadores en obra, para esto podrá apoyarse en residentes y auxiliares y deberá aprobarlos mensualmente para revisión por parte del Área de Sostenibilidad.
Responsables Revisión	El Área de sostenibilidad será responsable de revisar y verificar el cumplimiento de los indicadores, por medio de vistas a obra.

Condiciones Generales

Fecha de entrega	Todas las obras de la empresa Conaltura Construcción y Vivienda deben presentar el informe semanal de Gestión, La fecha de entrega del informe es el día primero de cada mes y recopila toda la información del mes inmediatamente anterior.
-------------------------	---

Conocimiento y divulgación	El informe debe ser socializado con todo el equipo de obra, es decir, residentes, auxiliares, SISOS ya sea en las reuniones semanales o en el copasst
Registro fotográfico	Todas las actividades deben ir acompañadas de un registro fotográfico, las fotos deben llevar la fecha estampada. Como la entrega del indicador es mensual pero los registros se llevan semanales, entonces se entregan en el espacio 4 fotos , 1 por semana.
	Estos indicadores reemplazan los informes semanales de condiciones ambientales, el formato de generación y destino de los residuos, los indicadores ambientales antiguos y los formatos del control de los consumos diarios de agua y energía.

Capítulos de los indicadores

Lista de chequeo inicial	Esta lista de chequeo es para las obras que están iniciando, el objetivo es recopilar toda la información y documentación que deben tener al iniciar la obra, para dar cumplimiento a los requerimientos exigidos por la norma.
Lista de chequeo semanal	Esta lista de chequeo aplica a todas las obras, esta conformada por 11 capítulos donde se encuentran las actividades que se van a registrar semanalmente , las columnas que siguen son Indicador o cumplimiento, si esta columna es de color azul, es porque la actividad no se cuantifica solo se cumple, las demás actividades se deberán registrar en la hoja respectiva.
	Para llenar los indicadores existe en cada capítulo un hipervínculo que los lleva a las tablas de registro de los mismos, en cada una encontraran instrucciones de llenado
	En la siguiente columna se encuentra la meta, a cada actividad se le asignó una meta perfectamente alcanzable y un valor mínimo de cumplimiento, estos valores fueron establecidos por el área de sostenibilidad de acuerdo a la información consultada en bibliografías o levantada por registros que se han llevado a cabo en otros proyecto.

	<p>Se definieron uno pesos para cada uno de los indicadores y estos son de acuerdo a la importancia que les de la autoridad ambiental competente, por lo tanto los mayores pesos corresponden a las actividades que le pueden generar multas o sanciones a la obra.</p>
	<p>Los indicadores de cumplimiento (Resaltados en azul) se deben llenar con 0% si no se cumple o 100% si se esta dando cumplimiento.</p>
	<p>En el capitulo 11 es donde se registrarán todas las buenas practicas que se implementen en cada una de las obras, estas deben tener una descripción breve de la práctica, decir que impacto se esta previniendo, controlando o mitigando y en caso de ser para optimizar materiales , recursos o aprovechamiento de residuos plantear la forma de medir el ahorro. Estas prácticas serán evaluadas por el área de sostenibilidad y de acuerdo a criterios técnicos definirá si aplica o no para buenas practicas</p>
	<p>Los Indicadores se revisaran antes de iniciar la obra con la gerencia de construcción, el coordinador y el director, con el fin de determinar las actividades que no aplican al proyecto y de esta forma distribuir el porcentaje entre las otras actividades.</p>
	<p>No se debe intervenir la formulación de la plantilla y en caso de tener que insertar filas asegurarse que estén dentro del área formulada (Insertar siempre por encima de la fila de totales).</p>

**LISTA DE CHEQUEO E INDICADORES
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD**

XXX
Versión 2
May/16

Nombre de la obra

Responsable

Fecha

Fecha inicio de obra

Fecha inicial informe

Fecha final informe

INDICADOR

100%

#|DIV/0!

ITEM	PARÁMETRO A EVALUAR	CUMPLIMIENTO			REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES	INDICADOR O CUMPLIMIENTO	META	PESO	% CUMPLIMIENTO
		SI	NO	NA						
1	CAPACITACIÓN EN OBRA								6,0%	
1.1	Se cuenta con registros de capacitaciones peridiocas a cerca del manejo ambiental en obra.							90%	6,0%	
2	MANEJO DE ESCOMBROS, RESIDUOS SÓLIDOS Y LIMPIEZA DE OBRA								20,0%	

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

2.1	Se realiza separación en la fuente de escombros, madera, chatarra, plástico, papel y cartón y residuos peligrosos.					0%	80%	2,2%	0,0%
2.2	Se cuenta con 1 punto de separación principal ubicado en una parte central en obra y se almacenan adecuadamente los residuos, contando con 5 recipientes (Ordinarios, Plásticos y vidrio, chatarra, papel y cartón, residuos peligrosos) y la cartelera informativa.					0%	100%	2,2%	0,0%
2.3	Se hace un aprovechamiento de los residuos generados como Plásticos, vidrio, chatarra, papel, cartón y RCD.					#¡DIV/0!	40%	2,2%	#¡DIV/0!
2.4	Los residuos aprovechables se le suministran a empresas que certifican unos correctos procesos de reciclaje acorde con la normatividad.					#¡DIV/0!	100%	2,2%	#¡DIV/0!

2.5	Los movimientos de tierra son sacados de la obra y son llevados a los sitios de disposición autorizados, se cuenta con los permisos de las escombreras	X					0%	100%	2,2%	0,0%
2.6	Los movimientos de tierra son reutilizados en la obra.						100%	30%	2,2%	2,2%
2.7	Los residuos peligrosos (estopas, trapos impregnados de aceites o acpm, tapabocas y guantes) son almacenados en un lugar ventilado, con un extintor a menos de 10 m, que cuente con el kit de derrames, canales perimetrales, dique contenedor y teniendo en cuenta las recomendaciones de la matriz de compatibilidad.						0%	100%	2,2%	0,0%

2.8	Los residuos peligrosos son entregados a la empresa contratada para su disposición final y se cuenta con copia de cada uno de los certificados expedidos por la empresa de recolección para registrar en Respel.						100%	2,2%	0,0%
2.9	Se mantiene en orden y limpia la obra, el casino y los baños					0%	100%	2,2%	0,0%
3	USO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	9,0%							
3.1	Los agregados se almacenan sobre una superficie dura para evitar contaminación del suelo y cuentan con canales perimetrales y sus correspondientes estructuras para el control de sedimentos.						80%	1,3%	0,0%
3.2	El yeso y el cemento se almacenan sobre estibas en un lugar seco y cubierto					0%	100%	1,3%	0,0%
3.3	Los ladrillos se almacenan cumpliendo la normatividad, en un sitio estable, apilados en					0%	100%	1,3%	0,0%

	alturas máximas de 1.60 m.								
3.4	El hierro se almacena sobre estibas o emburrado y se cubre con plástico.					0%	100%	1,3%	0,0%
3.5	Se protegen los materiales de construcción (arenas, gravas) con lonas, plástico, etc.					0%	100%	1,3%	0,0%
3.6	Los materiales como pinturas, grasas y solventes se encuentran debidamente marcados y tapados, el lugar donde se almacenan esta ventilado, tiene un extintor a menos de 10 m, cuenta con el kit de derrames, canales perimetrales y dique contenedor, además se almacenan teniendo en cuenta las recomendaciones de la matriz de compatibilidad.					0%	100%	1,3%	0,0%

3.7	Todos los productos químicos cuentan con la hoja de seguridad y esta se encuentra en una carpeta.						0%	100%	1,3%	0,0%
4	PREVENSIÓN DE EROSIÓN Y CONTROL DE LA ESCORRENTIA				7,0%					
4.1	Existen obras de protección contra erosión superficial, como barreras, canales para el manejo de aguas lluvias, conformación de taludes, etc.						0%	80%	2,3%	0,0%
4.2	Se estabilizan las zonas intervenidas o inestables para prevenir movimientos de masa.							80%	2,3%	0,0%
4.3	Existen programas de revegetalización de suelos y reutilización de material orgánico removido.							80%	2,3%	0,0%
5	CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS				12,0%					
5.1	Se cuenta con cerramiento perimetral en sarán, teja de zinc u otro material.							90%	1,5%	0,0%
5.2	Se tiene instalada polisombra en la edificación							90%	1,5%	0,0%

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

5.3	Se humedecen los materiales agregados para evitar su dispersión por al aire.					0%	100%	1,5%	0,0%
5.4	Las vías alrededor de la obra permanecen limpias.					0%	100%	1,5%	0,0%
5.5	Las vías internas se encuentran pavimentadas o cubiertas con triturado y se humedecen periódicamente.					0%	100%	1,5%	0,0%
5.6	Las volquetas para el transporte de escombros cuentan con el cubrimiento del volcá con lona.					#¡REF!	100%	1,5%	#¡REF!
5.7	El carpado de las volquetas es automático						90%	1,5%	0,0%
5.8	Se cuenta con un sistema de lavado de llantas en la salida de la obra, cumpliendo las siguientes condiciones: piso en concreto con pendiente hacia caja desarenadora, caja desarenadora que almacene máximo 2 m3, manguera y conexión a agua, encausar las aguas					0%	100%	1,5%	0,0%

	mediante cañuelas u otra alternativa hacia la caja.									
6	MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	6,0%0%								
6.1	<u>Se hace un manejo adecuado de la planta de concreto, es decir, se mantiene aseada y cuenta con cuneta, trampa de grasas y caja desarenadora para la evacuación del agua y se hace el mantenimiento recomendado</u>						0%	80%	0,86%	0,0%
6.2	Se cuenta con sistema de recirculación de agua para la planta.						0%	100%	0,86%	0,0%
6.3	<u>Todos los vehículos que ingresan periódicamente a la obra cuentan con los certificados de revisión técnico-mecánica.</u>							100%	0,86%	0,0%

6.4	Todos los vehículos que ingresan periódicamente a la obra cuentan con los certificados de revisión SOAT.						100%	0,86%	0,0%
6.5	Se hace un manejo adecuado de la cortadora de ladrillo, es decir, se mantiene aseada y cuenta con sistema de recirculación de aguas.					0%	100%	0,86%	0,0%
6.6	Se cuenta con un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo, se instala una protección que cubre la totalidad del área donde se realiza esta actividad y se controlan los escapes de lubricantes y combustibles de los equipos.					0%	100%	0,86%	0,0%
6.7	El almacén se encuentra en orden con todos los materiales debidamente organizados y marcados.					0%	100%	0,86%	0,0%
7	PREVENCIÓN CONTAMINACIÓN CUERPOS DE AGUA Y/O REDES DE ALCANTARILLADO	10,0% 0%							
7.1	Existen trampas de grasa para las aguas residuales provenientes del casino y se realiza limpieza permanente.					0%	80%	5,0%	0,0%

7.2	Los sumideros presentes en el frente de obra permanecen limpios y cuentan con protección para sedimentos.			X				100%	0,0%	0,0%
7.3	Se realiza el almacenamiento y disposición adecuada de las grasas extraídas de las trampas.						0%	100%	5,0%	0,0%
8.	MANEJO DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA				12,0% 0%					
8.1	Se garantiza que los individuos arbóreos a conservar estén identificados y se protegen adecuadamente.							100%	6,0%	0,0%
8.2	Se encierran o protegen las zonas verdes que no se van a intervenir							70%	6,0%	0,0%
8.3	Se cumple con la fecha de inicio, procedimientos y tipo de especies para plan de reposición forestal			X			0%	100%	0,0%	0,0%
8.4	Una vez sembrados los árboles y plantas se deben llevar a cabo actividades de cuidado como riego, aplicación de insecticidas, fertilizantes,			X			0%	100%	0,0%	0,0%

	contar con el tutor, y en un radio de un metro no debe tener otras especies sembradas.									
8.5	Se reportan los avistamientos de fauna silvestres a la autoridad competente			X				100%	0,0%	0,0%
9	MANEJO DE TRANSITO Y SEÑALIZACIÓN				4,0%0%					
9.1	Se cuenta con la señalización aprobada por el transito, es decir, señal de entrada y salida de volquetas, señal de velocidad máxima permitida, señal de inicio de obra y circulación interna de personal.						0%	100%	2,0%	0,0%
9.2	Se tiene habilitados senderos peatonales, señalizados y en buen estado, pasamanos y protección para el transito de trabajadores.						0%	50%	2,0%	0,0%
10	AHORRO Y USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA				7,0%					

10.1	Se lleva un control semanal del consumo de agua.						100%	100%	2,3%	0%
10.2	Se lleva un control semanal del consumo de energía						0%	100%	2,3%	0,0%
10.3	Recolección y uso de aguas lluvia							100%	2,3%	0,0%
11	BUENAS PRÁCTICAS								7,0%	
11.1										
11.2										
11.3										

Logística de Compras

- Guía 3 Logística de Compras: Especificaciones técnicas
- Formato 4 Logística de compras

Es importante el uso del formato acompañado de la guía, porque permite una mayor comprensión



GESTION COMPRAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

OBJETIVO

Proporcionar una orientación práctica a cerca de las especificaciones técnicas que deben cumplir los materiales de un proyecto con miras a la certificación LEED, de acuerdo con los requerimientos establecidos por el USGBC y la misma certificación.

ALCANCE

El departamento de compras de Conaltura Construcción y Vivienda S.A es responsable de la implementación y documentación de los créditos presentados a continuación, incluyendo los datos del fabricante y del producto según sea el requerimiento.

El siguiente documento describe las acciones en concreto que se deben realizar para el proceso de compras.

DEFINICIONES

LEED: Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental.

CERTIFICADO CADENA DE CUSTODIA: documentos firmados por los fabricantes que certifican que la madera usada para hacer productos se han obtenido de bosques certificados por un organismo de certificación acreditado por el FSC para cumplir con el FSC STD-01-001, directores FSC Y CRITERIOS DE BOSQUE ADMINISTRACIÓN. Los certificados deberán demostrar que el fabricante está certificado para su cadena de custodia por un organismo de certificación acreditado por el FSC.

COMPUESTO DE MADERA: Un producto que consta de madera o de plantas partículas o fibras unidas entre sí por una resina sintética o aglutinante.

MATERIALES RÁPIDAMENTE RENOVABLES: Los materiales a base de plantas que se cosechan típicamente dentro de un ciclo de 10 años o más corto. Rápidamente materiales renovables incluyen productos hechos de bambú, algodón, lino, yute, paja, cáscaras de semillas de girasol, aceites vegetales o lana.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION COMPRAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

MATERIAL CON CONTENIDO RECICLADO: Para determinar el valor del contenido reciclado, se calcula la fracción en peso de material reciclado del producto. Esta fracción se multiplica por el costo del producto y así se obtiene el valor del contenido reciclado.

- Post-consumo contenido reciclado: El material post-consumo es el cual ya cumplió su finalidad, sea para uso en el hogar, industrial o comercial.
- 2. Pre-Consumidor Contenido reciclado: El material Pre-Consumidor son los residuos generados durante la producción que pueden ser reciclados para el mismo fin. No llegan a ser usados por el usuario final.

MATERIALES RECUPERADOS: Materiales de construcción recuperados de edificios existentes u obras de construcción y reutilizados en otros edificios.

VOC: Compuestos Orgánicos Volátiles

CERTIFICACIÓN (FSC): La organización que certifica los productos de madera cosechada de forma sostenible.

SRI: El Índice de Reflectancia Solar (siglas SRI en inglés) es una medida de la capacidad que un techo posee para rechazar el calor solar, que se manifiesta por una pequeña alza de temperatura. Se define que un negro estándar es 0 y que un blanco estándar es 100. Por ejemplo, el negro estándar tiene un aumento de temperatura de 90°F (50°C) en sol pleno y el blanco estándar tiene un aumento de temperatura de 14,6°F (8,1°C). Una vez calculado el aumento máximo de temperatura de un material determinado, se puede calcular el SRI interpolando entre los valores para blancos y negros.

(Spain Green Building Council, 2009)

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA

Para realizar el análisis de cada uno de los créditos relacionados con materiales, se solicitará información respecto de las especificaciones técnicas de los materiales instalados en la obra, así como sus cantidades utilizadas y el costo en obra, respaldado por las facturas de compra.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION COMPRAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

Modelación Energética

Las siguientes especificaciones de materiales se requieren para la modelación energética del proyecto.

- a. Ventanería: Presentar los siguientes datos del fabricante del conjunto (incluyendo el marco)
 - Coeficiente de ganancia de calor solar (SHGC)
 - Coeficiente de sombra (SC)
 - Transmitancia (Valor U)
- b. Muros, techo y losa de piso: Presentar los siguientes datos del fabricante
 - Valor U
- c. Iluminación: Presentar programa de iluminación que indica
 - Potencia de la lámpara
 - Cantidad de la lámpara
- d. Ascensores
 - Motor de los ascensores (Caballos de fuerza)
 - Consumo/carga en el edificio
- (Spain Green Building Council, 2009)

Efecto isla de calor

- e. Objetivo

Disminuir el efecto isla de calor generado por la sustitución de la capa vegetal con las construcciones, que afectan la temperatura del hábitat.

- f. Implementación zona no techada
 - En caso de contar con elementos arquitectónicos o estructuras que den sombra, el Índice de Reflectancia Solar debe ser mínimos 29 (SRI). En estas estructuras se pueden usar techos verdes o cubiertos con paneles solares.
 - Igual para los materiales implementados en la pavimentación el SRI debe ser mínimo 29
 - Pavimento permeable en un 50%

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION CONSTRUCCIÓN

Código:

GUÍA

Versión: 1

RESPONSABILIDADES MODELO SOSTENILIDAD

g. Implementación zona techada

Se debe cumplir con al menos una de las siguientes opciones:

- Asegurar un valor de SRI ≥ 78 (pintura o membrana) para el 75% de la superficie de techo, si la cubierta tiene una pendiente baja $<2:12$, un valor de SRI ≥ 29 si la cubierta tiene una pendiente alta $>2:12$.
- Considerar un techo verde en el 50% de la superficie de cubierta vegetada.
- Combinar las dos estrategias anteriores.

h. Entregable

Ficha técnica de los elementos donde se encuentre el valor del SRI

(Spain Green Building Council, 2009)

Reducción consumo de agua potable

i. Objetivo

Mejorar la eficiencia en el uso del agua para reducir el consumo de agua potable y la carga que esto genera a los sistemas de aguas residuales.

j. Implementación

Se debe reducir mínimamente un 20% el uso de agua potable total del edificio respecto del caso base. La siguiente tabla sirve como referente para lograr ahorros en este ámbito donde se indica el caso base.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

Aparatos hidrosanitarios		
Elemento	Consumo Caso base	Unidad Caso base
Sanitario	6	lpd
Urinario	3,8	lpd
Lavamanos	8,3	lpm
Lavamanos cocina	8,3	lpm
Lavamanos temporizado	1	lpc
Prelavado	6	lpm
Duchas	9,5	lpm

lpd - *litro por descarga*

lpc - *litro por ciclo*

lpm - *litro por minuto*

(Spain Green Building Council, 2009)

Materiales con contenido reciclado

k. Objetivo

Utilizar materiales con contenido reciclado (postconsumo y preconsumo) que constituya un 10% o un 20% del costo total de los materiales del proyecto.

l. Implementación

- Se debe utilizar materiales con contenido reciclado de postconsumo de al menos un 98%.
- Se debe solicitar el certificado que acredite dicha condición del material.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION COMPRAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

- - Se deben solicitar los certificados que acrediten el % de contenido reciclado de cada material.
 - Como datos mínimos deberá documentar la marca, el costo y el certificado del fabricante donde se especifique el contenido reciclado.
- m. Entregable
- El costo de todos los materiales de la obra por partida sin mano de obra.
 - Tener al día el registro que se presenta como anexo, con todos los materiales utilizados en el proyecto y los que se consideran dentro de los materiales con contenido de reciclado. Esta debe incluir una descripción del material, el fabricante, el costo, el porcentaje de reciclado (pre y post consumo) y la fuente de reciclaje utilizada en él.
 - Entregar los certificados del fabricante donde se especifique el porcentaje de contenido reciclado pre-consumidor y post-consumidor.
 - Copia de la factura de compra de los materiales con contenido reciclado.

(Spain Green Building Council, 2009)

Materiales Regionales

n. Objetivo

Utilizar materiales o productos que hayan sido extraídos, fabricados o recuperados a una distancia máxima de 800 kms a la redonda del sitio del proyecto. Estos materiales deben corresponder al 10% o 20% del total de los materiales de la obra medido según su costo.

o. Implementación

- Se debe utilizar los materiales nacionales que cumplan con el requerimiento y que sean los de mayor impacto en el presupuesto como el acero, concreto, ladrillo.
- Se deben solicitar los certificados que acrediten la condición de material regional de cada producto.

p. Entregable

- El costo de todos los materiales de la obra por partida sin mano de obra.
- Tener al día el registro que se presenta como anexo, con todos los materiales utilizados en el proyecto y los que se consideran como materiales regionales.
- Certificados del fabricante donde se indique la distancia entre el proyecto y la extracción de las materias primas y la distancia entre el proyecto y el lugar de fabricación final del material regional.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION COMPRAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

-
- Copia de la factura de compra de los materiales con contenido reciclado.

(Spain Green Building Council, 2009)

Materiales rápidamente renovables

q. Objetivo

Disminuir el consumo de materias primas con largos ciclo de renovación o de origen limitado, mediante el uso de materias primas que se renueven rápidamente.

r. Implementación

Como mínimo el 2,5% de los materiales implementados deben ser de orígenes de materias primas rápidamente renovables. Este valor se mide sobre el costo total de los materiales. Se considera de rápida renovación plantas con ciclo de recolección de máximo 10 años.

s. Entregable

- El costo de todos los materiales de la obra por partida sin mano de obra.
- Tener al día el registro que se presenta como anexo, con todos los materiales utilizados en el proyecto y los que se consideran como materiales renovables.
- Copia de la factura de compra de los materiales con contenido reciclado.

(Spain Green Building Council, 2009)

Madera Certificada

t. Objetivo

Favorecer una gestión forestal medioambientalmente responsable.

u. Implementación

Considerar que al menos un 50% en función del costo, de la madera nueva utilizada en la obra (instalada de manera permanente) sea certificada por la FSC ("Forest Stewardship Council"). La estrategia para lograr estos puntos es establecer una especificación del mobiliario fijo, pisos, puertas y terminaciones que para su fabricación considere madera maciza o placas de aglomerado y/o terciado que tengan esta certificación.

v. Entregable

- El presupuesto de las maderas consideradas en el proyecto

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION COMPRAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

- Tener al día el registro que se presenta como anexo, con todas las maderas utilizadas en el proyecto y las que estén certificadas con FSC.
- Certificados del fabricante donde se la certificación FSC y COC de los materiales.
- Copia de la factura de compra de los materiales con contenido reciclado.

(Spain Green Building Council, 2009)

Materiales de baja emisividad

Objetivo: Disminuir la concentración de contaminantes del aire que pueden afectar la comodidad o la salud tanto de quien los instala como de los habitantes de la edificación.

Adhesivos y sellantes

w. Implementación

Basándose en la norma 1168 de South Coast Air Quality Management District se obtienen los valores de COV (Compuestos Orgánicos Volátiles) permitidos para cada tipo de adhesivo o sellante que se observan en la siguiente tabla, y serán de guía como parámetro.

Tabla 20 Valores límite de COV para adhesivos y sellantes

Tipo		Límite COV (g/l menos agua)
Aplicaciones Arquitectónicas	Adhesivos moquetas interiores	50
	Adhesivos relleno de moquetas	50
	Adhesivos suelos de madera	100
	Adhesivos suelos de goma	60
	Adhesivos bases de suelos	50
	Adhesivos baldosas cerámicas	65

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tipo		Límite COV (g/l menos agua)
	Adhesivos VCT v asfalto	50
	Adhesivos veso-cartón y paneles	50
	Adhesivos base para calas	50
	Adhesivos construcción multiprop.	70
	Adhesivos cristales estructurales	100
Aplicaciones Específicas del Sustrato	Metal a metal	30
	Espumas de plástico	50
	Material poroso (excepto madera)	50
	Madera	30
	Fibra de vidrio	80
Aplicaciones de Especialidades	Soldadura de PVC	510
	Soldadura de CFVC	490
	Soldadura de ABS	325
	Soldadura de plástico cemento	250
	lprimador adhesivo plástico	550
	Adhesivo de contacto	80
	Adhesivo cont. propós. especial	250

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tipo		Límite COV (g/l menos agua)
	Ades. elementos estruc. Madera	140
	Operac. recub. telas de goma	850
	Adhesivos superiores y recortes	250
Sellantes	Arquitectónicos	250
	Cubiertas sin membrana	300
	Autovía	250
	Membranas cubierta capa simple	450
	Otros Sellantes	420
Imprimadores de Sellantes	Arquitectónicos no porosos	250
	Arquitectónicos porosos	775
	Otros Imprimadores de Sellantes	750
Adhesivos de Aerosoles	Spray de niebla de uso general	65% COV por peso
	Spray de red de uso general	55% COV por peso
	Aerosol propósitos especiales	70% COV por peso

(South Coast Air Quality Management District, 2005)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION COMPRAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

x. Entregable

- Ficha técnica de todos los productos como adhesivos y sellantes donde se evidencie el nivel de VOC.
- Ficha de seguridad del material
- Tener al día el registro que se presenta como anexo, con todos los productos y las cantidades usadas.

(Spain Green Building Council, 2009)

Pinturas y Revestimientos

a. Implementación

Basándose en la norma 1113 de South Coast Air Quality Management District se obtienen los valores de COV (Compuestos Orgánicos Volátiles) permitidos para sellantes, imprimantes, lacas y barnices. Para pinturas arquitectónicas; anticorrosivas y antióxido se usaron los parámetros Green Seal Standards GS-11 y GC-3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES*Tabla 21 Límites COV para pinturas o revestimientos*

Tipo Pintura o Revestimiento	Límite COV (g/l)
Pinturas arquitectónicas lisas*	50
Pinturas arquitectónicas no lisas*	150
Pinturas anticorrosiva y antióxido**	250
Barniz	350
Esmalte	550
Recubrimientos de suelo	100
Sellantes impermeabilización	250
Sellantes para enarenar	275
Otros sellantes	200
Lacas claras	730
Lacas pigmentadas	550
Tintes	250

(Green Seal, 1997) (Green Seal, 2011) (South Coast Air Quality Management District, 2016)

b. Entregable

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION COMPRAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

- Ficha técnica de todos los productos como pinturas y revestimientos donde se evidencie el nivel de VOC.
- Ficha de seguridad del material
- Tener al día el registro que se presenta como anexo, con todos los productos y las cantidades usadas.

(Spain Green Building Council, 2009)

Sistemas de piso

a. Implementación

Los suelos deben cumplir con los siguientes parámetros:

- Las alfombras: Etiqueta *Green Label Plus*
- Adhesivos para alfombras COV máximo de 50 gr/L
- Suelos duros: FloorScore

b. Entregable

- Ficha técnica de todos los productos como donde se evidencie la etiqueta con la cual cumple.
- Ficha de seguridad del material
- Tener al día el registro que se presenta como anexo, con todos los productos y las cantidades usadas.

(Spain Green Building Council, 2009)

Compuestos de madera y materiales de fibra agrícola

a. Implementación

Los compuestos de madera y materiales que contengan fibra agrícola deben ser sin resinas que tengan urea-formaldehídos si se instalarán de manera permanente en la edificación.

b. Entregable

- Ficha técnica de todos los productos donde conste que no contienen urea formaldehido.
- Ficha de seguridad del material.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



GESTION COMPRAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES

- Tener al día el registro que se presenta como anexo, con todos los productos y las cantidades usadas.

(Spain Green Building Council, 2009)

Formato 4 Logística de Compras

		MODELO DE SOSTENIBILIDAD GESTION COMPRAS		XXX Versión 1 May/16
Proyecto		Fecha inicio obra		
Responsable		Fecha inicial informe		
Fecha		Fecha final informe		
Requerimientos				
Actividad a controlar	Acceso directo	¿Ha completado el formato?	Fecha última actualización	
Modelación Energética	ir -->			
Efecto isla de Calor	ir -->			
Reducción Consumo de Agua Potable	ir -->			
Materiales con contenido Reciclado	ir -->			
Materiales Regionales	ir -->			
Materiales Rápidamente Renovables	ir -->			
Madera certificada	ir -->			
Materiales de baja emisividad	ir -->			

		REGISTRO DE MATERIALES: CARACTERÍSTICAS PARA LA MODELACIÓN ENERGÉTICA			XXX Versión 1 May/16
Elemento	Descripción	SHGC	SC	Valor U	Adjunta Ficha técnica
Ventanas					
Muros/Fachada		N/A	N/A		
Techo		N/A	N/A		
Piso		N/A	N/A		

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Otro				
Ascensor				
Referencia	Descripción	Caballos de Fuerza	Consumo	Adjunta Ficha técnica

		REGISTRO DE MATERIALES: EFECTO ISLA DE CALOR			XXX Versión 1 May/16
Zona no Techada					
Elemento	Descripción	SRI	Permeabilidad %	Porcentaje ocupación	Adjunta Ficha técnica
Zona Techada					
Elemento	Descripción	SRI		Porcentaje ocupación	Adjunta Ficha técnica

 hogares a la altura de tus sueños		REGISTRO DE MATERIALES: REDUCCIÓN CONSUMO AGUA POTABLE					XXX Versión 1 May/17
Aparatos hidrosanitarios							
Elemento	Referencia/ Marca	Consumo	Unidad	Consumo Caso base	Unidad Caso base	Ahorro %	Adjunta Ficha técnica
Sanitario			lpd	6	lpd		
Urinario			lpd	3,8	lpd		
Lavamanos			lpm	8,3	lpm		

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.


Lavamanos cocina			lpm	8,3	lpm		
Lavamanos temporizado			lpc	1	lpc		
Prelavado			lpm	6	lpm		
Duchas			lpm	9,5	lpm		

		REGISTRO DE MATERIALES: CON CONTENIDO RECICLADO				XXX Versión 1 May/16
Materiales						
Elemento	Marca/ Proveedor	% Reciclado Postconsumo	% Material Reciclado	Fuente del material reciclado	Costo Total	Adjunta Ficha técnica y Factura

		REGISTRO DE MATERIALES: REGIONALES			XXX Versión 1 May/16
Materiales					
Elemento	Marca/ Proveedor	Zona Producción/ Extracción	Distancia a la obra	Costo Total	Adjunta Ficha técnica y Factura

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

		REGISTRO DE MATERIALES: RÁPIDAMENTE RENOVABLES			XXX Versión 1 May/16
Materiales					
Elemento	Marca/ Proveedor	Descripción	Tiempo total ciclo de renovación	Costo Total	Adjunta Ficha técnica y Factura

		REGISTRO DE MATERIALES: MADERAS CON CERTIFICACIÓN AMBIENTAL			XXX Versión 1 May/16
Maderas					
Madera	Marca/ Proveedor	Descripción	Tipo de certificación	Costo Total	Adjunta Ficha técnica y Factura

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

		REGISTRO DE MATERIALES: BAJOS EN EMISIONES				XXX Versión 1 May/16
Adhesivos y sellantes						
Tipo	Grupo	Descripción	Cantidad Usada	COV (g/l menos agua)	Límite COV (g/l menos agua)	Adjunta Ficha técnica y de seguridad
Pinturas y Revestimientos						
Tipo	Descripción		Cantidad Usada	COV (g/l)	Límite COV (g/l)	Adjunta Ficha técnica y de seguridad
Sistemas de piso						
Elemento	Descripción		Cantidad Usada	Requerimiento	¿Cumple?	Adjunta Ficha técnica y de seguridad
Compuestos de madera y materiales de fibra agrícola						
Elemento	Descripción		Cantidad Usada	Requerimiento	¿Cumple?	Adjunta Ficha técnica y de seguridad

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

3.1.4 Etapa de Operación y Mantenimiento

Para etapa de operación y mantenimiento se hizo lo siguiente:

- Guía 4 Operación y Mantenimiento
- Formato 5 Operación y Mantenimiento



GESTION POSTVENTAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- **OBJETIVO:** Establecer el procedimiento para la etapa de Operación y mantenimiento de la edificación que permita el desarrollo hacer una retroalimentación a la empresa.
- **ALCANCE:** Las áreas gestión Diseño y gestión Técnica debe apoyarse de estos procedimientos para asegurar mejorar las estrategias implementadas, los cálculos de ahorros de energía y agua; y la campaña de generar un cambio cultural.
- **RESPONSABLE:** Gerencia Técnica
- **PROCEDIMIENTOS:**
 - **AHORRO DE ENERGÍA:**
 - Basándose en el mismo formato que se usó para la presentación de del ahorro de energía en la etapa de diseño, se toman datos de los consumos reales en un periodo posterior a seis meses. A partir de estos datos se compara el caso base que había sido planteado, el caso teórico instalado y el real. De acá se obtiene un porcentaje de error en el ahorro esperado.
 - **Entregable:** Modelo de Operación y Mantenimiento, hoja ahorro de energía.
 - **AHORRO DE AGUA:**
 - Se toman datos de los consumos reales de agua en un periodo posterior a seis meses. Estos se comparan con los presentados en el diseño hidrosanitario, también con el caso base que había sido planteado. De acá se obtiene un porcentaje de error en el ahorro esperado.
 - **Entregable:** Modelo de Operación y Mantenimiento, porcentaje de error.



GESTIÓN POSTVENTAS

Código:

GUÍA

Versión: 1

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

○ **ESTRATEGIAS:**

- Es necesario hacer una retroalimentación de las estrategias que fueron escogidas durante la etapa de diseño. Según el tipo de estrategia el análisis puede variar. Se debe llenar un formato donde se diga si se obtuvo el resultado esperado y plantear acciones correctivas.
- **Entregable:** Modelo de Operación y Mantenimiento, hoja ahorro estrategias.

○ **CAMAPAÑA:**

- Es fundamental que los nuevos habitantes entiendan que significa vivir en una edificación sostenible, que cambios deben hacer en sus hábitos y todas las ventajas que tiene. Para esto es de suma importancia realizar una campaña con los nuevos habitantes de la edificación en la que se les enseñe todo esto y tengan la oportunidad de resolver dudas. Esta campaña debe ser documentada para que en un futuro pueda empezar a estandarizarse.
- **Entregable:** Documentación de la campaña con actividades y registro fotográfico

Formato 5 Operación y Mantenimiento

		MODELO DE SOSTENIBILIDAD OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		XXX Versión 1 May/16
Proyecto		Fecha inicio obra		
Responsable		Fecha inicial informe		
Fecha		Fecha final informe		
Requerimientos				
Actividad a controlar	Cálculo	Resultado	Fecha última actualización	
Ahorro de Energía	ir -->	#¡VALOR!		
Reducción Consumo de Agua Potable	Consumo Teórico (L)/ Consumo Real (L)			
Materiales con contenido Reciclado	ir -->	#¡DIV/0!		

		MODELO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: ESTRATEGIAS			XXX Versión 1 May/16
Estrategias Bioclimáticas					
Estrategia	Descripción	Resultado Esperado	¿Se cumplió el objetivo?	Acción Correctiva	Puntaje
				RESULTADO	#¡DIV/0!

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

INFORME AHORRO ENERGÉTICO
CUADRO GENERAL DE CARGAS ELÉCTRICAS
MODELO ENERGÉTICO TEÓRICO CONTRA REAL

XXX
 Versión 1
 May/16

		MODELO REFERENCIA CASO BASE			MODELO TEÓRICO CASO DISEÑADO			MODELO REAL MEDICIONES REALES		
Ítem	Descripción	Carga Instalada (kVA)	Factor de demanda	Demanda máxima (kVA)	Carga Instalada (kVA)	Factor de demanda	Demanda máxima (kVA)	Carga Instalada (kVA)	Factor de demanda	Demanda máxima (kVA)
Cargas a 208/120V										
1				0,00			0,00			0,00
2				0,00			0,00			0,00
3				0,00			0,00			0,00
4				0,00			0,00			0,00
5				0,00			0,00			0,00
6				0,00			0,00			0,00
7				0,00			0,00			0,00
8				0,00			0,00			0,00
13.2kV/208-120V										
Parámetros de Carga										
Capacidad total instalada (kVA)				0,00			0,00			0,00
Capacidad total demanda máxima (kVA)				0,00			0,00			0,00
Factor de demanda de la instalación				#j DIV/0!			#j DIV/0!			#j DIV/0!
RESUMEN										
Parámetros de Carga kW										
Capacidad total instalada (kVA)				0,00			0,00			0,00

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

	Capacidad total demanda máxima (kVA)	0,00			0,00			0,00
	Factor de demanda de la instalación	#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!
	Factor de potencia proyectado para la instalación							
	Demanda total proyectada (kW)	0,00			0,00			0,00

PORCENTUALES AHORRO ENERGÉTICO	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
DIFERENCIA ENTRE TEÓRICO Y REAL	#¡DIV/0!	

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

4. MODELO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES SOSTENIBLES (CONCLUSIÓN)

Finalmente se presenta el Modelo de construcción de edificaciones residenciales sostenibles en todo su ciclo de vida.

4.1. Modelo

En la Ilustración 15 se presenta el modelo final que se obtiene el desarrollo del trabajo. Como se había planteado, se basa en el ciclo de vida de la edificación. Para cada etapa del ciclo de vida se identificaron los procesos internos de la empresa. De cada proceso se realizó un diagnóstico para conocer su situación actual. Al analizar la evaluación, se propuso las actividades y documentos (Formatos y Guías) necesarios para completar el modelo.

En el centro del modelo se observa el proceso de Gestión de Sostenibilidad, encargado del acompañamiento continuo de las actividades, verificar su debido funcionamiento y llevar a cabo las mejoras necesarias. Es muy importante que todas las estrategias planteadas, partan de la planeación estratégica de la empresa, que como se observa en el modelo, engloba todos los procesos.

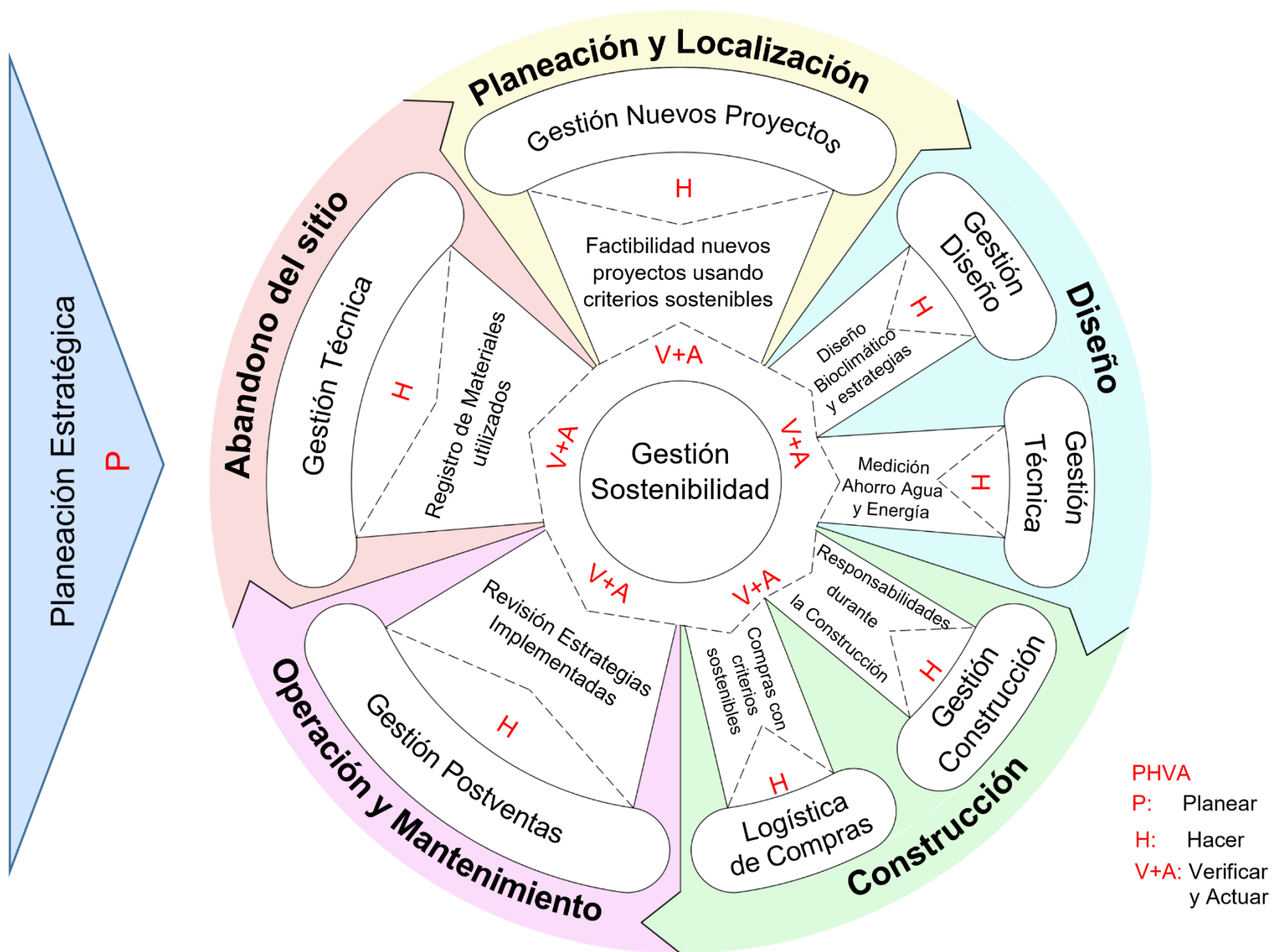


Ilustración 15: Modelo Final

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

4.2. Funcionamiento

Para asegurar el funcionamiento del modelo se desarrolla un mecanismo de Control (Ilustración 16) y una estructura del área encargada de llevar a cabo el proceso de gestión sostenibilidad (Ilustración 17). El Mecanismo de control es un flujo de información entre los procesos internos de la empresa y el proceso de gestión sostenibilidad. Para llevar el procedimiento de las nuevas actividades que propone el modelo, los procesos encargados deben apoyarse de las guías y formatos que se produjeron en este trabajo de grado. En la lustración 17 se obsevan los profesionales encargados de controlar los resultados de las actividades y hacer las mejoras de los documentos.

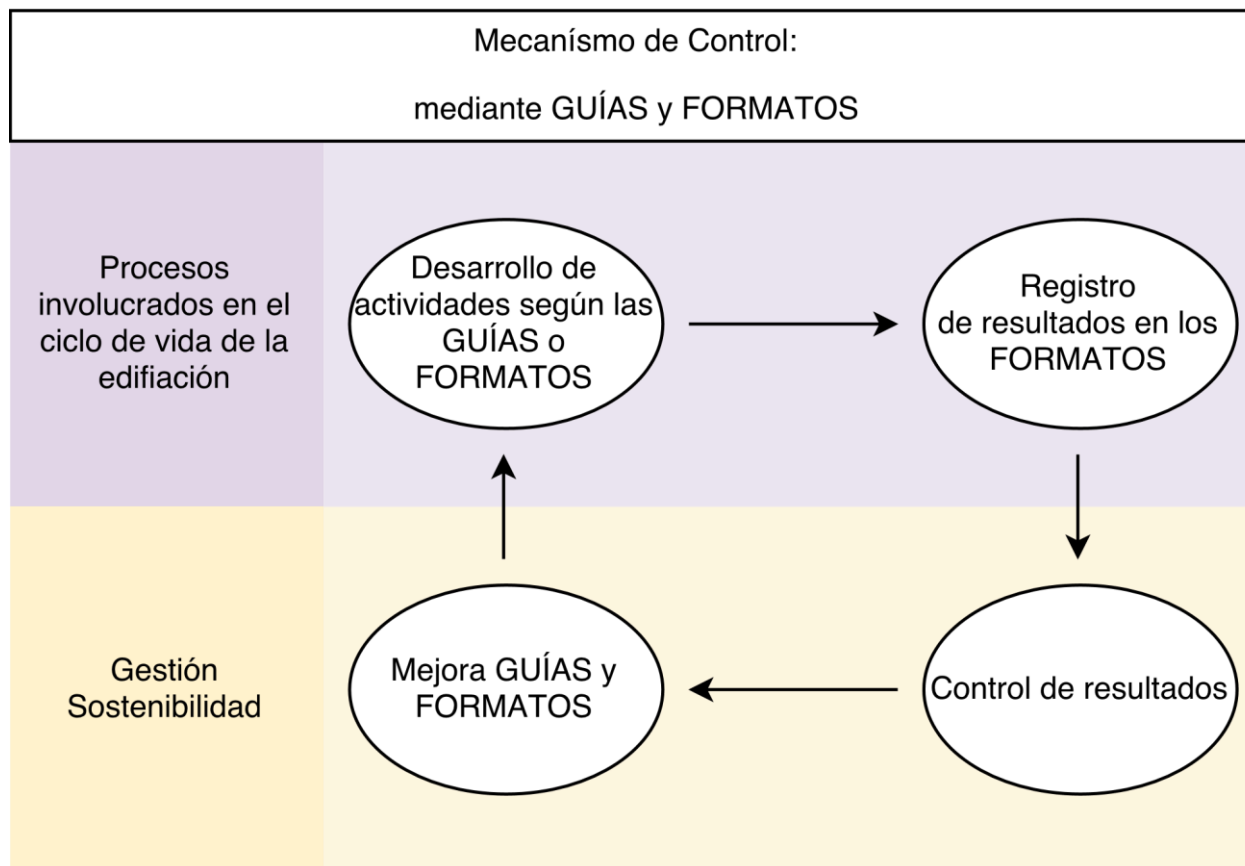


Ilustración 16: Mecanismo de Control

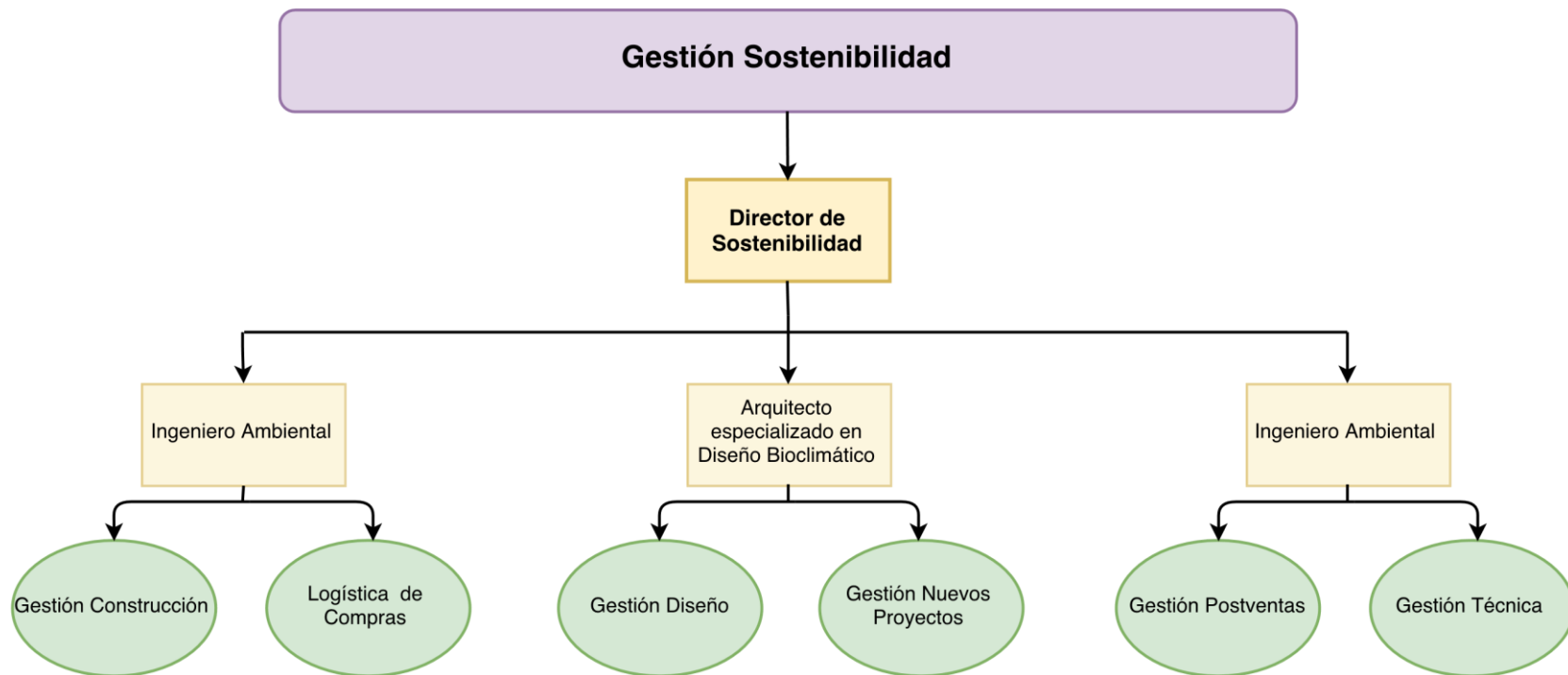


Ilustración 17: Estructura Área de Sostenibilidad

4.3. Conclusión

En el desarrollo del trabajo se desarrolló un patrón de diagnóstico que permitió evaluar los procesos de la empresa Conaltura S.A. frente a un nuevo panorama de construcción de edificaciones residenciales sostenibles. Este diagnóstico se le dio un enfoque de ciclo de vida, donde se analizó cada una de las etapas de las edificaciones. A pesar de las falencias, se encontró con una empresa de una mentalidad abierta y dispuesta al cambio. En general se tenían buenas iniciativas que demostraban el interés por nuevas prácticas ambientales y sociales que mitigaran el impacto de la actividad constructora. Sin embargo falta

formalidad en los procesos, guías que explicaran como realizarlos y formatos para su control. Respecto a las dos últimas etapas del ciclo de vida, Operación y Mantenimiento; y Abandono del sitio y Demolición, no se encontró ningún tipo de proceso.

Durante el trabajo, se desarrolló un modelo que se adapta al sistema de gestión de la empresa, porque está basado en el mismo tipo de funcionamiento. Se identificó las nuevas actividades que deben llevar a cabo los procesos internos de la empresa involucrados en el ciclo de vida. Se produjeron las guías y formatos que explican el procedimiento y permiten registrar los resultados. También se estableció un proceso de gestión de sostenibilidad y la estructura del área encargada del acompañamiento, control y mejora de las actividades.

En conclusión se considera que la empresa Conaltura Construcción y Vivienda S.A. puede empezar a implementar el modelo dentro de su sistema de Gestión, para lograr los objetivos estratégicos de la compañía orientados a la construcción de vivienda sostenible.

5. BIBLIOGRAFÍA

Baumann, O., Reiser, C., & Schafer, J. (2004). LEED Green Building Rating System. *Bauphysik*, 99-105.

CCCS. (2014). *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible*. Obtenido de Nosotros: <http://www.cccs.org.co/nosotros/acerca-de>

CCCS. (2014). *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible*. Obtenido de Certificaciones: <http://www.cccs.org.co/construccion-sostenible/certificacion-de-edificaciones>

CCCS. (Junio 2016). *Referencial CASA* (Vol. Versión Beta). Bogotá.

Conaltura. (2016). *Conócenos*. Obtenido de conaltura.com: <http://www.conaltura.com/conocenos/>

Conaltura S.A. (2015). Documento Matriz DOFA. Medellín.

Fenosa. (24 de Octubre de 2003). *La Edificación Sostenible en España: criterios y posibilidades*. Obtenido de Fundación gas natural Fenosa: <http://www.fundaciongasnaturalfenosa.org/SiteCollectionDocuments/Actividades/Seminarios/Barcelona%20241003/Elisabet%20Viladomiu.pdf>

Gaviria Quintero, C. M. (15 de Septiembre de 2015). Entrevista Gerente general. (D. Gaviria Garcés, Entrevistador)

Green Seal. (7 de Enero de 1997). GC-3. Obtenido de Green Seal™ Environmental Criteria for: <http://www.greenseal.org/Portals/0/Documents/Standards/GS-11%20Stn%20Dev/anti-corrosivepaints.pdf>

Green Seal. (17 de Agosto de 2011). GS-11. Obtenido de PAINTS AND COATINGS: http://www.greenseal.org/portals/0/documents/standards/gs-11/gs-11_paints_and_coatings_standard.pdf

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

IDEA. (1999). *Guía de la edificación sostenible, calidad energética y medioambiental en la edificación*. Obtenido de Institut Cerdà.

IDEA. (2007). *Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente*. Obtenido de IDEA:
http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10528_Guia_Planeamiento_urbanistico_2ed_07_2bb4de9e.pdf

International WELL Building Institute. (2015). *Certification*. Obtenido de <http://www.wellcertified.com/>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (Junio de 2015). Decreto 1285.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (8. Julio 2015). *Anexo No. 1: Guía de Construcción Sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones* (Vol. I). Colombia.

Ramirez, A. (2002). Construcción Sostenible. *Física y Sociedad*(N 13), 30-33.

Roland Matzig. (2015). *Mitgliedschaften*. Obtenido de Engagement: <http://roland-matzig.de/engagement/mitgliedschaften.html>

RS Noticias. (18 de Noviembre de 2013). Sello Ambiental Colombiano para Edificaciones Sostenibles. págs. <http://www.rsnoticias.com/noticias/item/1260-sello-ambiental-colombiano-para-edificaciones-sostenibles.html>.

South Coast Air Quality Management District. (7 de Enero de 2005). *Rule 1168*. Obtenido de ADHESIVE AND SEALANT APPLICATIONS: <http://www.aqmd.gov/docs/default-source/rule-book/reg-xi/rule-1168.pdf>

South Coast Air Quality Management District. (5 de Febrero de 2016). *Rule 1113*. Obtenido de ARCHITECTURAL COATINGS: <http://www.aqmd.gov/docs/default-source/rule-book/reg-xi/r1113.pdf>

Spain Green Building Council. (Octubre de 2009). *LEED 2009 para Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones*. Obtenido de Spain GBC:

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

<http://www.spaingbc.org/files/LEED%202009%20NC%20Nov%202008%20ESP.pdf>

Universidad de Granada. (2010). *Metodología para la Sostenibilidad Aplicada a la Edificación*. Obtenido de URG: http://www.ugr.es/~gmmontes/archivos/manual_sostenible.pdf

USGBC. (2015). *LEED v4 for Building Design and Construction Checklist*. Obtenido de LEED Certification: <http://www.usgbc.org/resources/leed-v4-building-design-and-construction-checklist>

World Commission On Environment And Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford paperbacks. Obtenido de <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

ANEXO 1

Anexo 1 Lista de chequeo visita lote (previa al trabajo)

GESTIÓN FACTIBILIDAD DE PROYECTOS				Código: R-F-01	
FORMATO				Versión: 3	
LISTA DE CHEQUEO VISITA LOTE					
NOMBRE DE LOTE:	Proyecto AMAZONIKA (PLAN PARCIAL AMAZONIA UG01-D -lote 10)				
DIRECCION DE LOTE:	Carrera 61 con Calle 26	FECHA:	Marzo 4 de 2016		
DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS					
SERVICIO	DISPONIBILIDAD		GRADO DE DISPONIBILIDAD		
	SI	NO	ALTA	MEDIA	BAJA
Teléfono	x				
Red de Gas	x				
Energía	x				
Acueducto y Alcantarillado	x				
Lote afectado por red eléctrica SI X NO de: Alta tensión			ALTA T.	MEDIA T.	BAJA T.
<ul style="list-style-type: none"> Indique si el lote posee redes que ocasionan servidumbres: 					
Se observa una red eléctrica de alta tensión, no se observan redes hidrosanitarias a simple vista.					
<ul style="list-style-type: none"> Indique si hay existencia de obras estructurantes que exigen retiros como: (manjoles, colectores, redes hidráulicas, etc.) 					
No se observan a simple vista ningún tipo de redes					
VECINDADES					
Por el norte con el lote 09 del P.P. AMAZONIA, Por el oriente con la Carrera 61, por el sur con la quebrada La Loca					
<ul style="list-style-type: none"> Indique, si es necesario, si los barrios vecinos tienen problemas de marginación social, u otro posible inconveniente relevante de consideración: 					
El lote se encuentra en medio de un sector que viene teniendo un desarrollo importante cruzando la quebrada la Loca, se encuentra con el barrio Paris de condiciones regulares socio-culturales.					
VIAS ALEDAÑAS					
<ul style="list-style-type: none"> Indique cuantas vías aledañas tiene el lote y de qué tipo son las vías (infraestructura vial) 					
Principales: Carrera 61					

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.


Secundarias: futuras obligaciones viales del plan parcial Amazonia
Características: vías futuras
TOPOGRAFÍA
<ul style="list-style-type: none"> Indique breve y concisamente como es la topografía del lote, indicando todas sus formaciones, quebradas, taludes naturales, taludes artificiales, etc.:
Hay que tener en cuenta el retiro a la quebrada La Loca de 30 metros y el retiro de 8 metros a la línea de alta tensión. También presenta una topografía pendiente.
CONSTRUCCIONES EXISTENTES
<ul style="list-style-type: none"> Indique que tipo de construcciones existen en el lote, en la actualidad :
El lote no presenta construcciones
CONSTRUCCIONES VECINAS Y CERCANAS DE RELEVANCIA
<ul style="list-style-type: none"> Indique que tipo de construcciones vecinas posee el lote:
Urbanizaciones consolidadas y futuros proyectos.
TIPO DE SUELO
<ul style="list-style-type: none"> Indique que tipo(s) de suelo(s) posee el lote de acuerdo a su consideración :
Topografía muy pendiente donde se puede visualizar una diferencia de nivel desde el acceso hasta el final del lote de más o menos 45 m de diferencia
<ul style="list-style-type: none"> Detecte las posibles características relevantes acerca de los tipos de suelos, como: fallas, derrumbes, aludes, quebradas, nacimientos de agua, etc.:
Por ser un lote de alta pendiente, se deben tener en cuenta posibles riesgos de fallas, derrumbes etc., que se pueden determinar con presión con el estudio de suelos
<ul style="list-style-type: none"> Indique, si es necesario, posibles intervenciones constructivas para el suelo, como: muros de contención, drenajes, canalización, etc.:
De acuerdo con la inclinación tan fuerte del terreno, se puede presumir la necesidad de hacer muros de contención y grandes obras hidrosanitarias
<ul style="list-style-type: none"> Realice un inventario de las especies existentes en Arborización e indique los tamaños alturas y diámetro y número total por cada especie.
Se observan especies frutales importantes a tener en cuenta, el lote se encuentra totalmente engramado y con vegetación nativa y silvestre
ENTORNO
<ul style="list-style-type: none"> Indique si existen hospitales, centros educativos, centros comerciales, puestos de policía, centros de salud. Cercanos al lote en cuestión. Además indique en cuerdas la distancia la cercanía con respecto al lote.
El lote se encuentra en el límite entre lo urbano y rural no tiene servicios consolidados cerca, la vivienda predomina.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.


LINDEROS	
• Verifique los linderos del lote :	Área del Lote:
Por el norte con el lote 09 del P.P. AMAZONIA, Por el oriente con la Carrera 61, por el sur con la quebrada La Loca	
TRANSPORTE	
• Indique si existe transporte urbano y de qué tipo:	
Se observa varias rutas de buses, microbuses y rutas taxis	
• A QUE ESTRATO PERTENECE EL LOTE :	Estrato 3
CARACTERISTICAS GENERALES DEL LOTE:	
En general es un lote con características muy buenas para desarrollar un macroproyecto de apartamentos en altura de acuerdo con las normativas del plan parcial.	
OBSERVACIONES ADICIONALES:	
Se debe tener en cuenta la cercanía a la quebrada y estudiar la falla geológica que se presenta en este sector	
¿SE ANEXA REGISTRO FOTOGRAFICO? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Número de fotografías anexas:	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:	
En general este lote tiene todas las posibilidades para diseñar un proyecto multifamiliar tipo VIS, teniendo en cuenta las observaciones anteriormente citadas	
RESPONSABLE:	
JOSE IGNACIO LONDOÑO VELEZ FECHA: MARZO 04 DE 2016	

ANEXO 2


Anexo 2 Procedimiento Gestión Diseño de Proyectos actual

	PROCEDIMIENTO GESTIÓN DISEÑO DE PROYECTOS	Versión: 5		
2. PROCEDIMIENTO				
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO A CONSULTAR	FORMATO/ REGISTRO	RESPONSABLE
INICIO	Definir lineamientos y condiciones generales del proyecto			Gerencia de proyectos
Elaborar plan de diseño	Elaborar cronograma de actividades	Ficha técnica de diseño, Control de cambios y control de actividades	Plan de diseño	Director de diseño
	Definir puntos de control del diseño, métodos y frecuencia			Director de diseño
	Definir lista de chequeo para los requisitos legales y reglamentarios aplicables de cada proyecto			Director de diseño
Elaborar los diseños arquitectónicos y complementarios	Realizar análisis climatológico e indentificar estrategias	Decreto 1285 de junio del 2015	Informe climatológico con estrategias sugeridas	Director de diseño
	Diseñar planos arquitectónicos y urbanísticos	POT, requisitos legales y reglamentarios aplicables		Director de diseño
	Elaborar cuadros de áreas y Reglamento de Propiedad Horizontal			Director de diseño
	Verificar del cumplimiento de las normas	Lista chequeo requisitos legales		Director de diseño
	Realizar balance térmico y análisis de costo beneficio de las estrategias propuestas	Informe Climatológico	Informe estrategias empleadas	Director de diseño
	Presentar a la Gerencia de proyectos los planos arquitectónicos, urbanísticos y cuadro de áreas para la licencia		Planos firmados por la Gerencia de Proyectos	Director de diseño
	Suministrar planos arquitectónicos a diseñadores externos para la elaboración de los diseños complementarios		Planos digitales	Director de diseño
	Validar diseños complementarios y verificar compatibilidad con los diseños arquitectónicos	Planos arquitectónicos y diseños complementarios	Plano en medio magnético y físico	Director de diseño
Definir especificaciones del proyecto	Elaborar especificaciones generales de venta del proyecto		Especificaciones Generales de Venta	Director de diseño - Gerente de Proyectos
	Elaborar planos ambientados para ventas		Planos	Director de diseño - Director comercial
	Elaborar planos para el Reglamento de Propiedad Horizontal y planos constitución de urbanización cuando sea aplicable	Estudio de títulos	Planos	Director de diseño
A				

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

	PROCEDIMIENTO GESTIÓN DISEÑO DE PROYECTOS		Versión: 5	
<div style="text-align: center;"> <p>A</p> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> Revisar y verificar diseños y especificaciones </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> Gestionar la legalización de los diseños </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> Hacer seguimiento y control de cambios </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> Validar diseños y especificaciones </div> <p>↓</p> <p>B</p> </div>	Verificar las especificaciones con base a los diseños y el presupuesto del proyecto	Presupuesto y planos del proyecto		Director de diseño - Gerente de proyectos
	Realizar las modificaciones pertinentes a las especificaciones		Especificaciones definitivas	Director de diseño - Gerencia de proyectos
	Realizar difusión de las especificaciones definitivas a la Gerencia técnica, Gerencia de negocios y publicar en el SharePoint		Especificaciones definitivas	Director de diseño
	Radicar (a la entidad respectiva) planos arquitectónicos, urbanísticos y cuadro de áreas	Formulario Único Nacional	Constancia de radicado	Director de diseño
	Radicar (a la entidad respectiva) planos para RPH y constitución de urbanización, cuando se requiera	Formulario Único Nacional	Constancia de radicado	Director de diseño
	Hacer seguimiento a permisos y licencias radicadas			Director de diseño
	Analizar y definir cambios de acuerdo a las necesidades del mercado, con base al comportamiento de las ventas en la etapa de preventas			Gerente de proyectos - Director de Diseño
	Definir cambios sujetos a las condiciones técnicas del proyecto			Gerente de proyectos - Director de Diseño
	Realizar los cambios aprobados			Director de diseño
	Tramitar la legalización de las reformas realizadas			Director de diseño
	Efectuar difusión de las modificaciones a las áreas interesadas		Plano en medio magnético y físico	Director de diseño
	Realizar supervisión arquitectónica en la obra		Libro de verificación y seguimiento de los	Director de diseño
	Atender solicitudes de reformas por parte de los clientes, y elaborar los diseños con base en estas (aplica sólo para proyectos No VIS)		Planos físicos firmados por los clientes	Director de obra-Director comercial-Director de diseño
	Participar en los comités de obra cuando sea requerido		Acta de comité	Director de diseño

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

	PROCEDIMIENTO GESTIÓN DISEÑO DE PROYECTOS		Versión: 5	
<div data-bbox="243 304 300 367">B</div> <div data-bbox="162 409 381 598"> Realizar seguimiento medición y retroalimentación </div> <div data-bbox="227 661 316 703">FIN</div>	Analizar encuestas de satisfacción del cliente	Informe de análisis de encuestas		Director de diseño
	Analizar información suministrada por post-ventas referentes al diseño			Director de diseño
	Asistir a comité de proyectos y diseño		Acta de comité	Director de diseño
	Elaborar indicadores del proceso			Director de diseño
	Emprender acciones correctivas, preventivas y de mejora		Formato de acciones	Director de diseño
	Retroalimentar el proceso	Lecciones aprendidas		Director de diseño